

**“SiPlaC” - PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN
DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LAS
ORGANIZACIONES**

LYDA ZUGELLY ORTIZ PRADA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2005**

**“SiPlaC” - PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN
DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LAS
ORGANIZACIONES**

LYDA ZUGELLY ORTIZ PRADA

**Trabajo de grado para optar por el título de
Ingeniera de Sistemas**

Director

LUIS CARLOS GÓMEZ FLOREZ

Ingeniero de Sistemas y Magíster en Informática

Codirectora

ALBA MARCELA SEQUEDA ROJAS

Ingeniera de Sistemas y Magíster en Informática (C)

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA**

2005

DEDICATORIA

A Dios, por el milagro de la vida.

A mis abuelitas Rosa Serrano de Prada (QEPD) y Elba Arias de Ortiz, por enseñarme cuan sencilla es la vida y cuan complicada la volvemos.

A mis padres Raul y Raquel, mis hermanos Everardo, Rubiel, Milena y Edwin, mi cuñada Liliana y mis sobrinos Felipe, Laura, Silvia y Christian, porque somos una gran familia, demostrándolo en los momentos buenos y en los no tan buenos, por el apoyo incondicional, resultado de la fuerza del amor que nos une en la tarea de vivir.

A mi tío Josué, por su apoyo y gran consejo para avanzar en la vida.

A mis amigos, Linis, Cristina, Marcela, Rossi y Ernesto, por el compartir, el apoyo y el disfrute de la vida.

A Amparo D.

A mis familiares y amigos.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a:

Ingeniero Luis Carlos Gómez Flórez, Ingeniero de Sistemas, Magíster en Informática y Director de la investigación, por sus valiosos aportes en el desarrollo de la investigación.

Ingeniera Alba Marcela Sequeda Rojas, Ingeniera de Sistemas, Magíster en Informática (C) y Codirectora de la Investigación, por su constante e incondicional orientación, colaboración y apoyo en el desarrollo de este trabajo.

Integrantes del grupo STI por sus innumerables aportes para la materialización de los objetivos propuestos.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. LA ADMINISTRACIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO (BCM), EN LAS ORGANIZACIONES	6
1.1. DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO	6
1.2. LA ADMINISTRACIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO (BCM), ¿EN QUE CONSISTE?	6
1.2.1. Los Antecedentes de la BCM	11
1.2.2. El Concepto de BCM	13
1.2.3. La Importancia de la BCM en las Organizaciones	16
1.3. LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN, UN ELEMENTO CLAVE EN LA BCM	19
1.3.1. El Concepto de TI	19
1.3.2. La Protección de la TI para la continuidad	28
1.4. EL INGENIERO DE SISTEMAS EN LA BCM	31

1.5.	CONCLUSIÓN	35
1.6.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
2.	EL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN, UNA HERRAMIENTA PARA APOYAR LA BCM	38
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO	38
2.2.	ENTENDIENDO EL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI	39
2.3.	DANDO SENTIDO AL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI	43
2.4.	ELABORANDO EL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI	46
2.4.1.	Fase 1: Desarrollo de la Política del Plan de Contingencias de TI	52
		53
2.4.2.	Fase 2: Análisis de Impacto del Negocio – BIA	
2.4.3.	Fase 3: Identificación de Controles Preventivos	54
2.4.4.	Fase 4: Desarrollo de Estrategias de Recuperación	55
2.4.5.	Fase 5: Desarrollo del plan de Contingencias de TI	56
2.4.6.	Fase 6: Pruebas y Ejercicios	59

2.4.7. Fase 7: Mantenimiento	59
2.5. CONCLUSIÓN	60
2.6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
3. “SiPlaC”: PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI	62
3.1. DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO	62
3.2. SURGIMIENTO DE “SiPlaC”	62
3.2.1. El Interés Emergente en la BCM	65
3.2.2. La carencia de una Formación Integral de los Ingenieros de Sistemas	67
3.2.3. La necesidad del establecimiento de un lenguaje común para el Plan de Contingencias de TI	72
3.3. DESCRIPCIÓN DE “SPCTI”	73
3.4. CONCLUSIÓN	80
3.5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

4. MODELO CONCEPTUAL DE SISTEMA DE ACTIVIDAD HUMANA	82
4.1. DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO	82
4.2. LA METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DE BRIAN WILSON	82
4.2.1. Justificando la Metodología	82
4.2.2. Resumiendo la Metodología	83
4.3. ETAPA 1: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD NORMAL DE LA ORGANIZACIÓN	86
4.3.1. Imagen Enriquecida	87
4.3.2. Definiciones Raíz	90
4.3.3. Modelo de Actividades de Primer Nivel	97
4.4. CONTINUACIÓN ETAPA 1: DESAGREGACIÓN DEL MODELO DE ACTIVIDADES DE PRIMER NIVEL	101
4.4.1. Generalidades	101
4.4.2. Modelo de Actividades Sistema Inicio	103

4.4.3. Modelo de Actividades Sistema Definición de la Política	106
4.4.4. Modelo de Actividades Sistema Análisis de Impacto del Negocio	108
4.4.5. Modelo de Actividades Sistema Prevención	110
4.4.6. Modelo de Actividades Sistema Recuperación	112
4.4.7. Modelo de Actividades Sistema Documentación	114
4.4.8. Modelo de Actividades Sistema Pruebas y Entrenamiento	117
4.4.9. Modelo de Actividades Mantenimiento y Control	118
4.5. ETAPA 2: DERIVACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE INFORMACIÓN	120
4.5.1. Categorías de Información Sistema Inicio	121
4.5.2. Categorías de Información Sistema Definición de la Política	127
4.5.3. Categorías de Información Sistema Análisis de Impacto del Negocio	132
4.5.4. Categorías de Información Sistema Prevención	135

4.5.5. Categorías de Información Sistema Recuperación	137
4.5.6. Categorías de Información Sistema Documentación	142
4.5.7. Categorías de Información Sistema Pruebas y Entrenamiento	147
4.5.8. Categorías de Información Mantenimiento y Control	149
4.6. ETAPA 3: DEFINICIÓN DE ROLES CORPORATIVOS	150
4.7. ETAPA 4: CONVERSIÓN DE LOS FLUJOS DE INFORMACIÓN ACTIVIDAD A ACTIVIDAD, EN FLUJOS DE INFORMACIÓN ROL A ROL	152
4.7.1. Flujos de información rol a rol del Sistema Inicio	152
4.7.2. Flujos de información rol a rol del Sistema Definición de la Política	153
4.7.3. Flujos de información rol a rol del Sistema Análisis de Impacto del Negocio	153
4.7.4. Flujos de información rol a rol del Sistema Prevención	154
4.7.5. Flujos de información rol a rol del Sistema Recuperación	155

4.7.6. Flujos de información rol a rol del Sistema Documentación	155
4.7.7. Flujos de información rol a rol del Sistema Pruebas y Entrenamiento	156
4.7.8. Flujos de información rol a rol del Sistema Mantenimiento y Control	157
4.8. ETAPA 5: DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN CORRESPONDIENTES	157
4.9. CONCLUSIÓN	158
4.10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159
5. CASOS DE ESTUDIO	160
5.1. DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO	160
5.2. LA METODOLOGÍA DE CASOS DE ESTUDIO	160
5.2.1. Justificando la Metodología	161
5.2.2. Resumiendo la Metodología	162
5.3. CASO DE ESTUDIO: Confecciones el Sol S.A.	164
5.3.1. Introducción	164

5.3.2. Antecedentes	166
5.3.3. Historia del caso	172
5.3.4. Conclusiones	195
5.4. CASO DE ESTUDIO: Transportes y Transportadores Ltda.	196
5.4.1. Introducción	197
5.4.2. Antecedentes	198
5.4.3. Historia del caso	203
5.4.4. Conclusiones	207
5.5. COCLUSIÓN	208
5.6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	209
6. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE (ERS)	210
6.1. DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO	210
6.2. EL ESTANDAR IEEE 830-1998 PRÁCTICA RECOMENDADA PARA LA ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE	211

6.2.1. Justificando el Estándar	211
6.2.2. Resumiendo el Estándar	211
6.3. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE PARA LA HERRAMIENTA SOFTWARE QUE APOYE SiPlac	214
6.3.1. Introducción (Sección 1 de la ERS)	214
6.3.2. Descripción General (Sección 2 de la ERS)	219
6.3.3. Requerimientos Específicos (Sección 3 de la ERS)	621
6.4. CONCLUSIÓN	248
6.5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	249
7. CONCLUSIÓN	250
8. RECOMENDACIONES	254
BIBLIOGRAFÍA	256

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Planes en torno a la administración de la continuidad del negocio	9
Tabla 2. Antecedentes de la BCM	12
Tabla 3. Definiciones de la BCM	13
Tabla 4. Términos de la BCM	15
Tabla 5. Concepto y clasificación de la Computación	20
Tabla 6. Disciplinas de la Computación	20
Tabla 7. Definición de Dato, Capta, Información y Conocimiento	21
Tabla 8. Los SI como campo de estudio y como objeto de estudio	24
Tabla 9. La TI como campo de estudio y como objeto de estudio	26
Tabla 10. Clasificación de TI	27
Tabla 11. Contenido de la carrera de Ingeniería de Sistemas/Informática colombiana. Currículo ACOFI 2004	34

Tabla 12. Definición de los términos contenidos en el título del Plan de Contingencias de TI	39
Tabla 13. Definición del Plan de Contingencias de Tecnología de Información según la literatura convencional consultada.	40
Tabla 14. Clasificación de las amenazas que pueden afectar la continuidad de los procesos soportados por TI	41
Tabla 15. Apreciaciones del plan de contingencias de diversos directivos	45
Tabla 16. Fases de elaboración del plan de contingencias de TI según literatura consultada	47
Tabla 17. Apreciaciones realizadas a la propuesta de cada una de las fuentes	48
Tabla 18. Fases de elaboración del plan de contingencias de TI del NIST	51
Tabla 19. Actividades del análisis de impacto del negocio	53
Tabla 20. Estructura documento plan de contingencias de TI	58
Tabla 21. Programa de estudios de Ingeniería de Sistemas e Informática EISI – UIS (ciclo profesional)	68
Tabla 22. Cobertura esperada en la formación EISI – UIS de acuerdo al perfil definido y Disciplinas de la ACM	69

Tabla 23. Actividades Metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson	85
Tabla 24. Etapas de la metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson (Basado en Wilson 1993)	85
Tabla 25. Nemotécnico CATWOE	90
Tabla 26. Clientes, Actores y Propietarios de SiPLaC	91
Tabla 27. Descripción de escenarios de aplicación de SIPLAC	92
Tabla 28. CATWOE Definiciones raíz escenario uno	93
Tabla 29. CATWOE Definiciones raíz de tarea principal escenario dos	94
Tabla 30. CATWOE Definiciones raíz escenario tres	95
Tabla 31. CATWOE Definición raíz del sistema pertinente	97
Tabla 32. Descripción de los sistemas del sistema pertinente	101
Tabla 33. CATWOE Definición raíz Sistema Inicio	104
Tabla 34. CATWOE Definición raíz Sistema Definición de la Política.	106

Tabla 35. CATWOE Definición raíz Sistema Análisis de Impacto del Negocio.	108
Tabla 36. CATWOE Definición raíz Sistema Prevención.	110
Tabla 37. CATWOE Definición raíz Sistema Recuperación	112
Tabla 38. CATWOE Definición raíz Sistema Documentación	115
Tabla 39. CATWOE Definición raíz Sistema Pruebas y Entrenamiento	117
Tabla 40. CATWOE Definición raíz Sistema Mantenimiento y Control	119
Tabla 41. Descripción de las Actividades de la Actividad Iniciar Trabajo SI-1.1 – SI-1.5	121
Tabla 42. Descripción de las Actividades de la Actividad Iniciar Trabajo SI-1.5 – SI-1.9	122
Tabla 43. Descripción de las Actividades de la Actividad Identificar Trabajo de PdCTI SI-2.1 – SI2.4	123
Tabla 44. Descripción de las Actividades de la Actividad Planear Trabajo de PdCTI SI-3.1 – SI-3.5	124
Tabla 45. Descripción de las Actividades de la Actividad Aprobar Plan para Elaboración del PdCTI SI-4.1 – SI-4.3	125

Tabla 46. Categorías de información del Sistema Inicio	125
Tabla 47. Descripción de las Actividades de la Actividad Definir Equipo de Trabajo SDP-1.1 – SDP-1.3	127
Tabla 48. Descripción de las Actividades de la Actividad Definir Cronograma de Pruebas, Mantenimiento y backups SDP-2.1 – SDP-2.4	128
Tabla 49. Descripción de las Actividades de la Actividad Determinar la política de adquisición de recursos a partir de requisitos SDP-3.1 – SDP-3.4	129
Tabla 50. Descripción de las Actividades de la Actividad Definir Política del PdCTI SDP-4.1 – SDP-4.5	130
Tabla 51. Categorías de información Sistema Definición de la Política	131
Tabla 52. Descripción de las Actividades de la Actividad Identificar los Recursos de TI Críticos SBIA-1.1 – SBIA-1.3	132
Tabla 53. Descripción de las Actividades de la Actividad Establecer prioridades de recuperación SBIA-2.1 – SBIA-2.4 – SBIA-3	133
Tabla 54. Categorías de información del Sistema Análisis de Impacto del Negocio	134
Tabla 55. Descripción de las Actividades del Sistema Prevención SP-1 – SP-4	135

Tabla 56. Descripción de las Actividades del Sistema Prevención SP-5 – SP-7	136
Tabla 57. Categorías de información del Sistema Prevención	136
Tabla 58. Descripción de las Actividades de la Actividad Identificar Estrategias de Recuperación SR-1.1 – SR-1.3	137
Tabla 59. Descripción de las Actividades de la Actividad Identificar Estrategias de Recuperación SR-1.4 – SR-1.6	138
Tabla 60. Descripción de las Actividades de la Actividad Establecer Medios de Backup SR-2.1 – SR-2.4	138
Tabla 61. Descripción de las Actividades de la Actividad Definir Sitio Alterno SR-3.1 – SR-3.3	139
Tabla 62. Descripción de las Actividades de la Actividad Establecer Equipo de Reemplazo SR-4.1 – SR-4.3	140
Tabla 63. Descripción de las Actividades de la Actividad Conformar Equipos y Definir Roles y Responsabilidades SR-5.1 – SR-5.3 – SR-6	140
Tabla 64. Categorías de información del Sistema Recuperación	141
Tabla 65. Descripción de las Actividades de la Actividad Documentar Información de Soporte SD-1.1 – SD-1.4	142

Tabla 66. Descripción de las Actividades de la Actividad Documentar fase de Notificación / Activación SD-2.1 – SD-2.4	143
Tabla 67. Descripción de las Actividades de la Actividad Documentar Fase de Recuperación SD-3.1 – SD-3.3	144
Tabla 68. Descripción de las Actividades de la Actividad Documentar Fase de Reconstitución y Documentar apéndices SD-4.1 – SD-4.3 – SD-5	145
Tabla 69. Categorías de información del Sistema Documentación	146
Tabla 70. Descripción de las Actividades del Sistema Pruebas y Entrenamiento SP-1 – SP-5	147
Tabla 71. Descripción de las Actividades del Sistema Pruebas y Entrenamiento SP-6 – SP-9	148
Tabla 72. Categorías de información del Sistema Pruebas y Entrenamiento	148
Tabla 73. Descripción de las Actividades del Sistema Mantenimiento y Control SMC-1 – SMC-5	149
Tabla 74. Categorías de información del Sistema Mantenimiento y Control	150
Tabla 75. Roles Corporativos	151

Tabla 76. Descripción de las Actividades de la Metodología de Casos de Estudio	163
Tabla 77. Síntesis aplicación del Sistema Inicio en la empresa Confecciones el Sol S.A.	172
Tabla 78. Procesos Organizacionales de la empresa Confecciones el Sol S.A.	174
Tabla 79. Personal clave dentro de la organización para la elaboración del PdCTI	174
Tabla 80. Síntesis Plan de Trabajo para la elaboración del PdCTI	175
Tabla 81. Síntesis aplicación Definición de la Política en la empresa Confecciones el Sol S.A.	176
Tabla 82. Equipo de Elaboración del PdCTI de la empresa Confecciones el Sol S.A.	177
Tabla 83. Síntesis aplicación del Sistema Análisis de Impacto del Negocio en la empresa Confecciones el Sol S.A.	179
Tabla 84. Tiempo permisible e impacto de recursos fuera de operación en el proceso de facturación de la empresa Confecciones el Sol S.A.	180
Tabla 85. Prioridad de recuperación de recursos para el proceso de facturación de la empresa Confecciones el Sol S.A.	181

Tabla 86. Resumen Documento Análisis de Impacto del Negocio de la empresa Confecciones el Sol S.A.	182
Tabla 87. Síntesis aplicación del Sistema Prevención en la empresa Confecciones el Sol S.A.	184
Tabla 88. Controles preventivos identificados, implantados y no implantados en la empresa Confecciones el Sol S.A.	185
Tabla 89. Síntesis aplicación del Sistema Recuperación en la empresa Confecciones el Sol S.A.	186
Tabla 90. Síntesis aplicación del Sistema Documentación en la empresa Confecciones el Sol S.A.	188
Tabla 91. Síntesis aplicación del Sistema Pruebas y Entrenamiento en la empresa Confecciones el sol S.A.	191
Tabla 92. Síntesis aplicación del Sistema Mantenimiento y Control en la empresa Confecciones el Sol S.A.	194
Tabla 93. Plantilla de registro de cambios en el plan de contingencias de TI en la empresa Transportes y transportadores Ltda.	202
Tabla 94. Síntesis actualización del Plan de Contingencias de TI de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.	205

Tabla 95. Síntesis actualización del Plan de Contingencias de TI de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.	206
Tabla 96. Síntesis del estándar IEEE 830-1998	213
Tabla 97. Definiciones	216
Tabla 98. Acrónimos	217
Tabla 99. Requerimientos de Interfaz de Usuario	222
Tabla 100. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Administración	224
Tabla 101. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Inicio	228
Tabla 102. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Definición de Políticas	229
Tabla 103. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Análisis de Impacto	232
Tabla 104. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Prevención	233
Tabla 105. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Recuperación	234

Tabla 106. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Documentación	237
Tabla 107. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Pruebas y Entrenamiento	238
Tabla 108. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Mantenimiento y Control	240
Tabla 109. Estructura de datos de SiPlac	241
Tabla 110. Reglas de integridad referencial de una base de datos lógica	246
Tabla 111. Niveles de riesgo y controles para la herramienta software	246
Tabla 112. Atributos de la herramienta software	248

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. La Administración de la Continuidad del Negocio	7
Figura 2. El costo de downtime para la organización	17
Figura 3. Los vínculos entre Dato, Capta, Información y Conocimiento	21
Figura 4. Satisfacción de TI versus Gasto en TI	29
Figura 5. Progresión típica de la compañía	30
Figura 6. Interrelación de los planes de preparación para emergencias	44
Figura 7. Proceso del plan de contingencias de TI del NIST	50
Figura 8. Proceso de Análisis de Impacto del Negocio	54
Figura 9. Estructura del plan de contingencias de TI	57
Figura 10. Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información - STI	64
Figura 11. Perfil Ingeniero de Sistemas de La EISI – UIS	65
Figura 12. Organización empresarial, con una necesidad específica	67

Figura 13. Profesionales de Ingeniería de Sistemas de la EISI – UIS, fortalecidos en su perfil, gracias al apoyo del grupo de investigación STI.	74
Figura 14. Propuesta de Investigación	76
Figura 15. Elementos de la Propuesta de Investigación	77
Figura 16. Metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson	84
Figura 17. Imagen Enriquecida de la situación problema	89
Figura 18. Modelo de actividades de primer nivel de “SiPlaC”	100
Figura 19. Clientes de SiPlaC	102
Figura 20. Modelo de actividades Sistema Inicio (1)	105
Figura 21. Modelo de actividades Sistema Inicio (2)	105
Figura 22. Modelo de actividades Sistema Definición de la Política (1)	107
Figura 23. Modelo de actividades Sistema Definición de la Política (2)	107
Figura 24. Modelo de actividades Sistema Análisis de Impacto del Negocio (1)	109

Figura 25. Modelo de actividades Sistema Análisis de Impacto del Negocio (2)	110
Figura 26. Modelo de actividades Sistema Prevención	111
Figura 27. Modelo de actividades Sistema Recuperación (1)	113
Figura 28. Modelo de actividades Sistema Recuperación (2)	114
Figura 29. Modelo de actividades Sistema Documentación (1)	116
Figura 30. Modelo de actividades Sistema Documentación (2)	116
Figura 31. Modelo de actividades Sistema Pruebas y Entrenamiento	118
Figura 32. Modelo de actividades Sistema Mantenimiento y Control	120
Figura 33. Cruz de Malta mitad superior del Sistema Inicio	127
Figura 34. Cruz de Malta mitad superior del Sistema Desarrollo de la Política	132
Figura 35. Cruz de Malta mitad superior del Sistema Análisis de Impacto del Negocio	135
Figura 36. Cruz de Malta mitad superior del Sistema Prevención	137

Figura 37. Cruz de Malta Sistema Recuperación	142
Figura 38. Cruz de Malta mitad superior del Sistema Documentación	146
Figura 39. Cruz de Malta mitad superior del Sistema Pruebas y Entrenamiento	149
Figura 40. Cruz de Malta mitad superior del Sistema Mantenimiento y Control	150
Figura 41. Flujos de información rol a rol Sistema Inicio	152
Figura 42. Flujos de información rol a rol Sistema Definición de la Política	153
Figura 43. Flujos de información rol a rol Sistema Análisis de Impacto del Negocio	153
Figura 44. Flujos de información rol a rol Sistema Prevención	154
Figura 45. Flujos de información rol a rol Sistema Recuperación	155
Figura 46. Flujos de información rol a rol Sistema Documentación	155
Figura 47. Flujos de información rol a rol Sistema Pruebas y Entrenamiento	156

Figura 48. Flujos de información rol a rol Sistema Mantenimiento y Control	157
Figura 49. Actividades principales el método de casos de estudio de Parikh	162
Figura 50. Organigrama de la empresa Confecciones el Sol S.A.	167
Figura 51. TI de la empresa Confecciones el Sol S.A.	169
Figura 52. Procesos de producción de la empresa Confecciones el Sol S.A.	170
Figura 53. Funcionamiento de la empresa Confecciones el Sol S.A. con el entorno	171
Figura 54. Política del plan de contingencias de TI de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.	178
Figura 55. Jerarquía para la activación del plan de contingencias de TI en la empresa Confecciones el Sol S.A.	190
Figura 56. Organigrama de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.	199
Figura 57. Funcionamiento de la empresa Transportes y Transportadores Ltda. con el entorno	200

Figura 58. Recursos de TI de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.	201
Figura 59. Política del plan de Contingencias de TI de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.	201
Figura 60. Esbozo de un prototipo de ERS (Tomado del estándar 830-1998 de la IEEE, traducción libre)	212

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. FASES Y ACTIVIDADES DE LA METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS SEGÚN REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	262
ANEXO B. PLAN DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN	268
ANEXO C. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DE BRIAN WILSON	313
ANEXO D. MÉTODO DE DE CASOS DE ESTUDIO	325
ANEXO E. ESTÁNDAR 830-1998 DE LA IEEE, PRÁCTICA RECOMENDADA PARA LA ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS SOFTWARE	343
ANEXO F. PLANTILLAS, EJEMPLOS Y GUIAS DEL MODELO DE ACTIVIDADES	369

GLOSARIO

ACTIVACIÓN implementación de las actividades del plan de contingencias de TI, una vez es notificada la ocurrencia de un incidente.

ALERTA notificación formal de que una emergencia, evento, incidente o crisis a ocurrido, la cual puede desencadenar la activación del plan de contingencias de TI.

ADMINISTRACIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO un proceso holístico de la gerencia que identifica los impactos potenciales que amenazan a una organización y provee un marco de resistencia con capacidad de una respuesta eficaz que proteja los intereses de sus accionistas clave, su reputación, la marca y las actividades de valor agregado que la caracterizan¹

AMENAZA se refiere a la probabilidad de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un sitio específico y en un periodo de tiempo determinado..

BACKUP proceso en el cual de forma electrónica o física, se hace una copia que se encuentre disponible en caso de que los datos originales hayan sido perdidos, destruidos o corruptos.

CASO DE ESTUDIO consiste generalmente en la escenificación de una determinada situación, que se interrumpe súbita y deliberadamente en el momento preciso en que se debe arbitrar una solución o adoptar una decisión, permitiendo a los cursantes asumir el rol de protagonistas de la situación.

¹ Tomado de <http://www.thebci.org>, Traducción Libre.

CONTINGENCIAS se entiende por contingencia la posibilidad de que algo suceda o no suceda², se refiere a una proposición cuya verdad o falsedad solamente puede conocerse por la experiencia o la evidencia y no por la razón.

CONTROL mecanismo que contribuye a eliminar o limitar el riesgo.

COORDINADOR DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI persona (interna o externa a la organización) a cargo de la coordinación del proceso de elaboración del plan de contingencias de TI

CRISIS situación de un asunto o proceso cuando está en duda la continuación, modificación o cese.

DESASTRE situación causada por un fenómeno de origen, natural tecnológico o provocado por el hombre que significa alteraciones intensas en las personas, los bienes y el medio ambiente. Es la ocurrencia efectiva de un evento, que como consecuencia de la vulnerabilidad de los elementos expuestos causa efectos adversos sobre los mismos.

EMERGENCIA toda situación súbita o inesperada que dejada a su libre desarrollo lleva a la concurrencia de un siniestro cuya magnitud o naturaleza pueda poner en peligro la estabilidad de la organización y por lo tanto requiere una ayuda superior a la establecida mediante los recursos normalmente disponibles, y/o que la respuesta implique la modificación temporal de la organización.

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE corresponde al documento de requerimientos, los cuales corresponden a la característica, propiedad o comportamiento deseado de un sistema software.

² Diccionario de la real academia española <http://www.rae.es/>

MODELO CONCEPTUAL una descripción sistémica de un sistema de actividad humana, construido sobre la base de la definición raíz del sistema, generalmente bajo la forma de un grupo estructurado de verbos en el modo imperativo. Dichos modelos deben contener las actividades mínimas necesarias para que el sistema corresponda con el que e nombra en la definición raíz. Solo se deben incluir las actividades que directamente se puedan llevar a cabo; así las amonestaciones como “éxito” se deben evitar. Los modelos conceptuales podrían ser validados o justificados sólo en términos de la lógica, y no al delinearlos en el mundo real, ya que en ellos no tienen por intención el describir el mundo real. Sin embargo, podrían ser comparados con el modelo de sistema formal para así verificar que fundamentalmente no sean deficientes.

PLAN es la visión a priori de un proyecto, en donde se define la situación futura y el curso de acción, es el antes de, el cual es un conjunto de acciones, decisiones y eventos, encaminadas a un fin.³

PLAN DE CONTINGENCIAS tomar acción frente a hechos inesperados se ve contemplado en el plan de contingencias, el cual es un conjunto de acciones de tipo previsorio, reactivo y organizacional, que debe seguir una empresa para responder de forma adecuada y oportuna ante un evento que atente contra la integridad de su infraestructura o contra alguno de sus procesos⁴; su propósito principal se enfoca en definir las estrategias y acciones de respuesta para atender una emergencia, ofreciendo directrices y guías de acción. Además, prevé los medios necesarios para obtener la información básica sobre las áreas afectadas para la valoración de los daños.

³ Gómez, Luis Carlos. Conferencia de proyectos informáticos. 2000.

⁴ ECOPETROL – ICP. Guía práctica para la elaboración de planes de contingencias en las instalaciones de la vicepresidencia de transporte – VIT. Vicepresidencia de Transporte – ECOPETROL, Bucaramanga, 2000.

PLAN DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN el plan de contingencias de TI, es una herramienta elaborada de forma planificada, contenedora de las acciones, decisiones y eventos que ayudará a recuperar, a pesar de la ocurrencia de una falla, aunque sea en parte los procesos críticos de una organización, manteniendo la capacidad funcional del sistema afectado, entendiendo por recuperación, tanto la capacidad de seguir trabajando en un plazo mínimo después de que se presenta un problema, como la posibilidad de volver a la situación inmediatamente anterior al mismo, habiendo reemplazado o recuperado el máximo posible de los recursos de información, permitiendo que la organización continúe operando, cuya elaboración debe estar relacionada con los diferentes planes establecidos en el trabajo que en torno a la administración de la continuidad del negocio se desarrolle en la organización.

PROCESO CRÍTICO proceso de la organización que cuenta con mayor riesgo de verse afectado por alguna situación indeseada.

PRUEBA procedimiento que permite comprobar el adecuado funcionamiento de un proceso de sonoro o establece evidencia de validez de una operación o transacción.

RIESGO posibilidad de falla o daño.

SISTEMA DE ACTIVIDAD HUMANA un sistema nocional con propósito que expresa alguna actividad humana de un propósito definido, actividad que se podía en principio encontrar en el mundo real. Tales sistemas son nocionales en el sentido de que no son descripciones de actividad verdadera del mundo real (que es un fenómeno excepcionalmente complejo), sino que son construcciones intelectuales; son tipos ideales para usarse en un debate acerca de los posibles cambios que podrían introducirse en una situación problema del mundo real.

SISTEMA DE INFORMACIÓN conjunto de componentes interrelacionados los cuales reúnen, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones, coordinación, control, análisis de problemas, la creación de nuevos productos y servicios, y el logro de los objetivos de una organización.

TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN de manera general, la TI puede ser concebida como el campo de estudio referido a la institucionalización de una comunidad intelectual para quienes la TI (vista como mecanismos para crear, almacenar, intercambiar y usar los datos seleccionados o capta) es el objeto de interés teórico y práctico.

RESUMEN

TITULO: PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES.*

AUTOR: LYDA ZUGELLY ORTIZ PRADA**

PALABRAS CLAVE:

Tecnología de Información

Administración de la Continuidad del Negocio

Plan de contingencias de Tecnología de Información

DESCRIPCIÓN:

La Administración de la Continuidad del Negocio (BCM) es un área cuya importancia crece cada día, pues tiene como propósito anticiparse a incidentes que afectarán los procesos y funciones críticos de las organizaciones y asegurar una respuesta planeada y ensayada. Las organizaciones tienen en la Tecnología de Información (TI) un recurso estratégico a proteger y salvaguardar, pues esta soporta la mayoría de procesos organizacionales, muchos de ellos críticos. El plan de contingencias de TI es una herramienta crucial en la BCM, por ello, apoyar su elaboración en una organización es el propósito central de este proyecto; se ha propuesto y desarrollado un sistema para apoyar la elaboración del Plan de Contingencias de TI (SiPlaC) al interior de una organización, conformado por cuatro elementos: (1) El establecimiento del estado del arte en el área de la BCM en general y del plan de contingencias de TI en particular, (2) Un modelo conceptual de sistema de actividad humana, construido con base en la guía para la elaboración del plan, propuesta por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) y guiado por la Metodología para el Análisis de Requerimientos de Información de Brian Wilson, (3) Dos casos de estudio ilustrativos del modelo de actividades y (4) la Especificación de Requerimientos Software desarrollada de acuerdo al estándar IEEE 830-1998.

SiPlaC pretende dar respuesta a necesidades como la unificación del lenguaje manejado en el área, el apoyo a los actuales y futuros profesionales de TI en la BCM y especialmente en el desarrollo del Plan de Contingencias de TI y el creciente interés de las organizaciones por estar preparadas para enfrentar situaciones desastrosas y no perder en ellas su continuidad en el mercado.

* Trabajo de grado.

** Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.
Director: Msc. Luis Carlos Gómez Florez.

ABSTRACT

TITLE: PROPOSAL OF A SYSTEM FOR THE DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY CONTINGENCY PLANS IN A COMPANY.*

AUTHOR: LYDA ZUGELLY ORTIZ PRADA**

KEY WORDS:

Information Technology
Business Continuity Management
Information Technology Contingency Plans.

DESCRIPTION:

Business Continuity Management (BCM) is a subject whose importance grows every day. Its main purpose is to anticipate incidents that will affect processes and critical functions of a company and assure that a planned and tried answer is available. The companies need to protect and safeguard the Information Technology (IT), a strategic resource that supports most of the organizational processes, many of them being critical for the company. The IT contingency plan is a crucial tool for BCM. Due to this, the main purpose of this project is to support its development in a company.

A system called SiPlaC to support the development of IT Contingency Plan inside a company has been developed and proposed. It is conformed by four elements:

1. The establishment of the state-of-the-art in the BCM area and the IT contingency plans themselves.
2. A human activity system conceptual model, built in accordance with the guidelines for the development of the plan, proposed by the National Institute of Standards and Technology (NIST) and guided by the Brian Wilson's Methodology for the Analysis of Information Requirements.
3. Two different cases that shows the study of the activities model.
4. Software Requirements Specification developed according to the standard IEEE 830-1998.

SiPlaC tries to give an answer to necessities like language unification handled in the area, support current and future IT professionals in BCM and specially in the development of IT Contingency Plans and the increasing interest of the companies to be prepared to face disastrous situations and assure their continuity in the market.

* Thesis.

** Faculty of Mechanical and Physical Engineering, School of System Engineering and Informatics, Program of Systems Engineering. Director: Enginyer Luis Carlos Gómez Florez.

INTRODUCCIÓN

La Administración en la Continuidad del Negocio, corresponde a un área importante en crecimiento y desarrollo; su relevancia en el mundo empresarial suscita el interés por brindar a organizaciones y profesionales, conocimiento sobre ella, por medio de la respuesta a interrogantes como: ¿En qué consiste?, ¿Cómo surgió?, ¿Cuál es su importancia?, ¿Qué aspectos organizacionales contempla?, ¿Cuál es su fin?, entre otras. Si bien algunas empresas ya han vinculado el área de interés a su funcionamiento, se busca con este proyecto motivar a aquellas en las cuales su existencia es aún desconocida.

La vertiginosa velocidad de crecimiento y desarrollo de la tecnología de información (TI) y la cada vez mayor dependencia de las organizaciones de este elemento como soporte de sus procesos, genera situaciones ambivalentes; en algunos casos generan crecimiento y evolución pero también pueden ser motivo de estancamiento; protegerla se constituye en tarea del día a día, pues cada vez aparecen nuevas, situaciones indeseadas provocadas por el desencadenamiento de amenazas naturales, humanas y/o ambientales, las cuales pueden afectar la continuidad del mundo empresarial.

La administración de la continuidad del negocio en general y de forma específica, el plan de contingencias de TI (PdCTI), ofrecen posibilidades para hacer frente a esta situación. El PdCTI se ha convertido en una herramienta de gran importancia para las organizaciones; el conocimiento sobre su elaboración, mantenimiento y ejecución resulta vital para los profesionales interesados en el área, directivos organizacionales ó líderes de proyectos de TI, a quienes no les está permitido

permanecer ajenos a este tipo de procesos, pues una decisión errónea puede poner en peligro la organización.

Lo importante en la inclusión de nuevos elementos y procesos en las empresas es mejorar a pesar de los problemas. Un buen establecimiento del plan de contingencias de TI exige tomar en cuenta cualquier tipo de riesgo; la ocurrencia de desastres naturales, problemas de orden social, actos terroristas y hasta robos, son algunas de las variables descartadas generalmente. Este tipo de hechos puede afectar de forma grave la productividad de una organización, por lo tanto, el establecimiento de medidas para mantenerse en continuo funcionamiento no significa, en ningún momento, pérdida de dinero; es importante analizar, ¿cuánto le cuesta a la compañía no contar con un plan de contingencias de TI, dado el caso de ocurrencia un incidente que atente contra su funcionamiento?

El presente documento, contenedor del desarrollo de SiPlaC, Propuesta de un Sistema para el Desarrollo del Plan de Contingencias de TI en las Organizaciones, pretende dar respuesta a las necesidades de las organizaciones cuando de garantizar la continuidad de su negocio se habla y se encuentra estructurado de acuerdo a lo expuesto en los párrafos contiguos.

En los primeros dos capítulos, se presenta al lector el marco de ideas eje del trabajo de investigación, desarrollados como resultado del estudio de las fuentes de información disponibles. En el primero se expone el área de la Administración de la Continuidad del Negocio, presentando su definición, los hechos que la anteceden y la importancia de vincularla dentro de las políticas de trabajo de una organización, además del rol del profesional líder del proceso, quien debe desarrollar ciertas competencias para llevar a cabo su trabajo con éxito. En el

segundo capítulo, se presenta de forma particular, el tema principal, el Plan de Contingencias de Tecnología de Información (PdCTI), manteniendo el vínculo con; del PdCTI se da conocer al lector su definición, y formas de elaboración, profundizando en la guía propuesta por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST), seleccionada como guía para la elaboración de este proyecto.

Para el tercer capítulo, esperando haber proporcionado los elementos necesarios para la familiarización con el tema, se presenta la problemática identificada alrededor del tema principal, el PdCTI en un marco de BCM, dando a conocer los elementos motivadores de la realización de la investigación y la propuesta de solución establecida por el Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información – STI. Uno de los elementos de esta propuesta está consolidado con la elaboración de los primeros capítulos, los elementos restantes corresponden al contenido de los siguientes tres capítulos.

En el capítulo cuatro, se expone paso a paso la consecución del modelo conceptual de sistema de actividad humana que apoya la elaboración del plan de contingencias de TI, del cual se derivan las categorías de información requeridas para el proceso, bases para la especificación de requerimientos software para un futuro desarrollo, planteada en el capítulo seis. El modelo conceptual de sistema de actividad humana, tomando el estado del arte como referencia conceptual, fue desarrollado siguiendo la metodología para la especificación de requerimientos de información de Brian Wilson (1993), desarrollada al interior de la Universidad de Lancaster del Reino Unido y puesta en práctica en organizaciones de diversa índole a nivel mundial.

El capítulo cinco, responde a la propuesta de elaboración de los casos de estudio ilustrativos de SiPlaC, desarrollados con base en la Metodología para la

Construcción de Casos de Estudio de Parikh (2002). En el se presentan dos casos con situaciones diferentes, en una de las cuales se muestra una aplicación total del modelo conceptual de sistema de actividad humana y en la otra, una aplicación parcial para atender una situación específica; así se satisface la necesidad de ejemplificar la aplicación de dicho modelo y aportar en el proceso de enseñanza aprendizaje de docentes, estudiantes y demás profesionales interesados en el área.

El capítulo seis, como ya se mencionó anteriormente, contiene la especificación de requerimientos software, desarrollada con base en el estándar IEEE 830-1998, práctica recomendada para le especificación de requerimientos software, la cual resulta fundamental para el desarrollo futuro de una herramienta software que sirva de apoyo en la elaboración del plan de contingencias de TI. Para la concreción de este capítulo se hizo uso de los elementos presentados anteriormente: el estado del arte, el modelo conceptual de sistema de actividad humana y los casos de estudio, los cuales brindaron las pautas a tener en cuenta para una futura herramienta software.

Finalmente, en los capítulo siete y ocho se encuentran respectivamente la conclusión y las recomendaciones del trabajo de investigación; allí el lector puede identificar los puntos importantes del desarrollo del proyecto tales como los aportes hechos en el área de interés, en el trabajo de investigación del Grupo de Investigación STI, en el contexto inmediato, la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Industrial de Santander, todos ellos convergentes en un enriquecimiento personal y profesional de los autores. También se notarán los puntos importantes y débiles de la temática central, distinguidos en el medio y las recomendaciones establecidas según el criterio de los autores para la aplicación

de SiPlaC y para la continuidad del trabajo iniciado con este proyecto de investigación.

1. LA ADMINISTRACIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO (BCM), EN LAS ORGANIZACIONES

1.1 DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO

Las organizaciones de hoy están expuestas a innumerables incidentes, que pueden afectar el curso normal de su funcionamiento como consecuencia de la interrupción de los procesos en su interior, siendo algunos de estos más vulnerables. En este capítulo se introduce al lector en el conocimiento del área encargada de mantener la actividad de la organización pese a las dificultades o posibles imprevistos; se trata de la Administración de la Continuidad del Negocio (BCM)⁵, la cual remonta sus inicios a 1970 y cuya importancia ha ido incrementado con el tiempo, como resultado de los constantes cambios en las organizaciones y su creciente complejidad; estos factores incrementan la importancia para una organización de mantenerse en constante funcionamiento, sin interrupciones ni atrasos, manteniendo así una relación estable con otras organizaciones y con sus clientes. También hace parte del capítulo la Tecnología de la Información (TI), un elemento clave en la BCM, como consecuencia del crecimiento exponencial de la dependencia de la TI para soportar los procesos organizacionales. La gestión de la TI en un marco de BCM requiere de profesionales con características especiales, las cuales también serán discutidas en el presente capítulo.

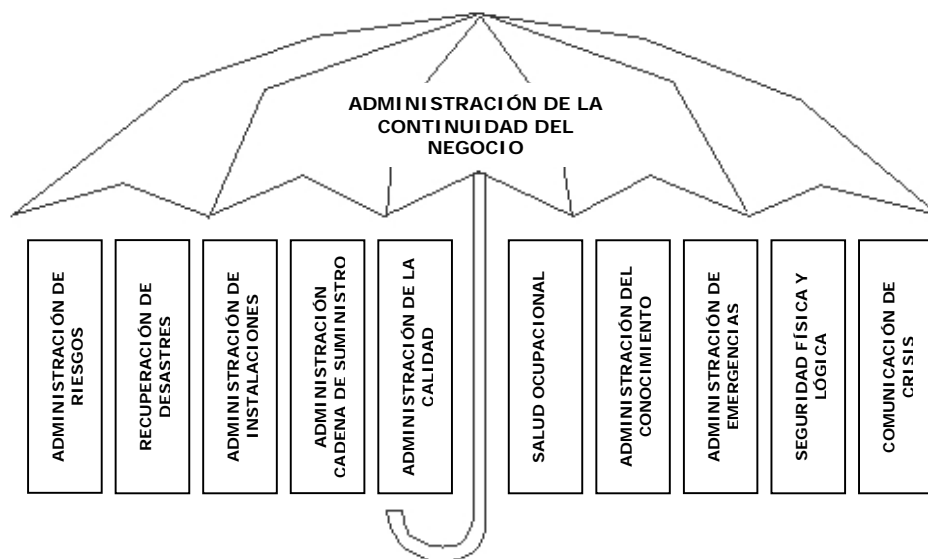
1.2 LA ADMINISTRACIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO (BCM), ¿EN QUÉ CONSISTE?

La administración de la continuidad del negocio es un área cuyo propósito es garantizar el continuo funcionamiento de una organización en todos sus aspectos,

⁵ BCM por sus siglas en inglés (Business Continuity Management).

pese a la posible ocurrencia de incidentes de diferente grado de gravedad. La figura 1, muestra una visión amplia de la administración de la continuidad del negocio, la cual, como se puede observar, incluye a toda la organización; no obstante el existente interés en el mundo organizacional de hoy y de una conciencia en desarrollo de la administración de la continuidad del negocio, hasta el momento no se le ha dado la suficiente importancia.

Figura 1. La Administración de la continuidad del negocio



Jolly 2003, traducción libre.

Este hecho se observa al interior de muchas empresas (con mayor énfasis en PYMEs), quienes no contemplan la BCM dentro de su funcionamiento⁶, debido en

⁶ Existen algunas excusas familiares a nivel organizacional en torno al trabajo de la BCM: (Gallegher, 2003)

- Esto nunca nos ocurrirá.
- Estoy seguro que podemos hacerle frente.
- No se puede planear para lo imprevisible.
- Hay muchos problemas potenciales para los que es imposible tener un plan efectivo.
- Si no tenemos un desastre, habremos perdido dinero.

muchos casos a la falsa creencia en la implicación exclusiva de las grandes organizaciones en el establecimiento de un trabajo en torno a la continuidad y protección de su negocio; por ello, las PYMEs han asumido una posición de despreocupación en ese aspecto; su falta de conciencia les lleva a restarle relevancia a la ocurrencia de un desastre de mediano o bajo grado, como un corte prolongado de energía eléctrica, el cual podría perjudicarlas en gran medida. El factor costo es una de las evasivas más comunes cuando del trabajo en pro de la continuidad del negocio se habla, pues ésta es una actividad considerada muy costosa para ser desarrollada al interior de una organización. Dicho factor es directamente proporcional al tamaño de la empresa; ello lleva a pensar en las grandes empresas como las interesadas en desarrollar un trabajo en la BCM, dada su prominente infraestructura.

Para el manejo de cada una de las secciones presentadas en la figura 1, existen una serie de planes cuya interrelación permite un manejo conjunto de toda la organización (ver tabla 1). Estos planes apoyan el trabajo en la BCM al interior de una organización; algunos de ellos forman parte de otros, o se encuentran relacionados muy directamente. El Plan de Continuidad del Negocio (BCP por sus siglas en inglés), se enfoca en sostener las funciones del negocio de una organización durante y después de una interrupción. El Plan de Recuperación de Desastres (DRP), el Plan de Recuperación del Negocio (BRP), el Plan de Comunicación de la Crisis, el Plan de Respuesta a Cyber Incidentes y el Plan de Emergencia de Ocupantes (OEP) pueden ir adicionados al BCP, como resultado de la cobertura global de la organización en el marco de la administración de la continuidad del negocio.

-
- ¿Nos es por eso que estamos asegurados?
 - Realmente no es importante, porque en una emergencia todos darán apoyo y se solucionaran las cosas.
 - No tenemos tiempo – hay cosas mas importantes que hacer.
 - Yo puedo hacer todo este trabajo sin su ayuda – solo déme tiempo.

Como la mayoría de los procesos de negocio están soportados en TI⁷, los diferentes documentos presentados en la tabla 1, consideran la TI en términos de tal soporte; dada su importancia, dentro de los planes listados se encuentra el plan de contingencias de TI, el cual se encarga de su atención específica; siendo el apoyo al desarrollo del plan de contingencias de TI⁸ dentro de una organización, el propósito del presente proyecto, su concepto, su propósito, su importancia en la BCM y otros aspectos relacionados serán profundizados en el siguiente capítulo.

Tabla 1. Planes en torno a la administración de la continuidad del negocio.

Plan	Objetivo	Alcance	Papel de la TI
Plan de continuidad del negocio (BCP)	Suministra procedimientos para sostener las operaciones esenciales de negocio mientras se recupera de una interrupción significativa.	Dirige los procesos de negocio.	La TI soporta los procesos de negocio.
Plan de recuperación del negocio (o plan de reanudación) (BRP)	Suministra procedimientos para recuperación de las operaciones de negocio inmediatamente después de un desastre. ⁹	Dirige los procesos de negocio;	La TI está dirigida solo al soporte para los procesos de negocio.
Plan de continuidad de operaciones (COOP)	Suministra procedimientos y capacidades para sostener lo esencial de una organización, funciones estratégicas en un sitio alternativo por más de 30 días.	Trata el conjunto de operaciones de la organización definidas como más críticas.	La TI, se establece según los requerimientos de la organización de acuerdo al sitio alternativo establecido.
Plan de Contingencias de TI (Plan de continuidad de soporte)	Suministra procedimientos y capacidades para recuperar grandes aplicaciones o sistemas de soporte general.	Se centra en la interrupción de los sistemas de TI; no se centra en los procesos del negocio.	Enfoque total en TI

⁷ Dada la importancia que la tecnología de información tiene en la BCM, en el numeral 1.3.1 se presenta al lector el concepto de TI.

⁸ En la tabla 14, el lector encontrará algunas de las amenazas de tipo natural, humanas y ambientales que pueden afectar la continuidad de los procesos soportados por TI.

⁹ Desastre: Desgracia grande, suceso lamentable. fig. Mala calidad, mala organización. Tomado de <http://www.definicion.org/>

Plan	Objetivo	Alcance	Papel de la TI
Plan de comunicación de la crisis	Proporciona los procedimientos para comunicarse con el personal y con el público en general.	Dirige las comunicaciones con el personal y el público.	No se centra en la TI
Plan de respuesta a cyber incidentes	Suministra estrategias para detectar, responder, y limitar las consecuencias de incidentes de seguridad relacionados con la continuidad.	Centrado en respuestas de seguridad de la información a incidentes dentro de los cuales se puedan ver afectados los sistemas y/o las redes.	TI afectada
Plan de recuperación de desastres (DRP)	Suministra procedimientos detallados para facilitar la recuperación de operaciones en un sitio alternativo.	Limitado a interrupciones mayores con efectos a largo plazo.	A menudo centrado en la TI
Plan de emergencia de ocupantes (OEP)	Suministra procedimientos coordinados para minimizar las pérdidas de vidas o daños a la propiedad en respuesta a amenazas físicas.	Se centra en el personal y las instalaciones.	No está diseñado para procesos de negocio o funcionalidad de TI.

Basado en la comunicación especial 800-34 del - NIST

En general, una organización podría preparar un grupo de planes cuya interrelación garantice la efectividad y eficacia de las estrategias de recuperación y los recursos de soporte determinados, para dar respuesta oportuna a la recuperación y puesta en marcha de las actividades de recuperación tras la ocurrencia de interrupciones, en las cuales se puedan ver afectados la TI, los procesos del negocio y las instalaciones de la organización, evitando así la negación de recursos y la duplicación de esfuerzos.

En los apartados siguientes, se da continuidad a la presentación de la administración de la continuidad del negocio, especificando sus antecedentes, aclarando su concepto y describiendo su importancia en las organizaciones.

1.2.1 Los Antecedentes de la BCM. La BCM es el resultado de un proceso iniciado en los años 70 como el plan de recuperación de desastres de la computadora (DRP, cuyo énfasis estaba en la TI), tras la incorporación de sistemas computarizados como soporte de procesos organizacionales. El incremento de la complejidad organizacional gracias a tal incorporación, generó nuevos riesgos, para los cuales se introdujeron procedimientos formales de respaldo como backup y recuperación, restricciones de acceso, seguridad física, medidas de resistencia (como por ejemplo la fuente de poder alterna) y control de cambios, entre otros. En esta época las cintas o los discos de respaldo fueron almacenados cada vez más en ubicaciones protegidas lejos del centro de cómputo principal. Además, en esta década las organizaciones podían tolerar un **downtime**¹⁰ muchas horas e incluso días. En la actualidad ese intervalo de tiempo se ha reducido bastante.

En la década de los 80 surgieron los sitios comerciales de recuperación, los cuales ofrecían sus servicios a las organizaciones, siendo éste el inicio de los centros de recuperación sofisticados de hoy. En los planes de recuperación de desastre se documentaban las acciones requeridas para salvaguardar y para restaurar las operaciones de computadora, manteniéndose así el énfasis en la TI. Estos planes cubrieron el tratamiento por ordenador, las aplicaciones informáticas, los servicios de telecomunicaciones y los datos después de un acontecimiento quebrantador. El objetivo era prevenir o reducir al mínimo el impacto de un incidente sobre el negocio.

La década de los 90 fue testigo de un cambio significativo; del movimiento de DRP se pasó al plan de la continuidad del negocio (BCP). En él empezaron a considerarse todos los aspectos del negocio de una organización y la relación entre ellos, sin dejar de un lado la importancia de la TI. Ahora el BCP ha pasado a formar parte de la BCM cuyo énfasis se da en la administración y no solo en la

¹⁰ Entendiendo por downtime el tiempo en el cual una organización está fuera de operación.

elaboración de un plan, abarcando los riesgos y las medidas para reducirlos; la BCM no es mirada solo como un proyecto, sino como un programa, un proceso continuo y no una tarea con una fecha de finalización definida.

Diferentes acontecimientos han hecho a la BCM cobrar cada vez mayor importancia, pero el catalogado como la tragedia en manos del hombre más grande de la historia, los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001 en Estados Unidos, ha marcado la pauta en generar el interés al interior de las organizaciones para vincularla en su funcionamiento.¹¹ En la tabla 2 se presenta entonces una síntesis de tal evolución, notando las principales características de cada década.

Tabla 2. Antecedentes de la BCM

Año	Denominación	Descripción
1970's	Plan de Recuperación de Desastres	Énfasis: Tecnología de Información.
1980's	Planeación de Recuperación de Desastres	Énfasis: permanece en TI Surgimiento de sitios con servicios de recuperación para las empresas. Los planes de recuperación de desastres documentan las acciones requeridas para proteger y restaurar operaciones computarizadas.
1990's	Planeación de la continuidad del negocio	Se da el cambio de planeación de recuperación de desastres a planeación de la continuidad del negocio.
2000's	Administración de la continuidad del negocio	Énfasis: en todos los procesos organizacionales y la relación entre ellos. De planeación de la continuidad de los negocios pasa a la Administración de la continuidad del negocio, no se trata solo de un proyecto, ahora es un programa, un proceso continuo.

Basado en Gallegher, 2003

¹¹ Ver:

- <http://wtc.nist.gov/>
- Jolly 2002.
- Hines 2002.
- Gallegger 2002.

La creciente incorporación de TI como soporte de la mayoría de los procesos organizacionales, es una respuesta a la necesidad de mantener altos índices de competitividad (los clientes demandan disponibilidad 24 horas al día y 7 días a la semana), pero también es un multiplicador de la complejidad. De manera proporcional tiene lugar el incremento de la presencia de amenazas cuya incidencia sobre las organizaciones está dada por la afección de su normal funcionamiento, lo cual reitera la importancia de la BCM y su marcado énfasis en la TI a lo largo de la historia; por ello, aunque el trabajo de BCM se ha extendido a todas las áreas organizacionales y la relación existente entre ellas, el enfoque en la TI se mantiene.

1.2.2 El concepto de BCM. Existen diversos planteamientos acerca del concepto de la administración de la continuidad del negocio (BCM), en la tabla 3 se presentan algunos de ellos.

Tabla 3. Definiciones de la BCM.

Organización	Concepto de BCM
El Instituto de Continuidad del Negocio ¹² (BCI)	Define la BCM como “Un proceso holístico de la gerencia, el cual identifica los impactos potenciales amenazantes de una organización y provee un marco de resistencia con capacidad de una respuesta eficaz para proteger los intereses de sus accionistas clave, su reputación, su marca y sus actividades características de valor agregado” ¹³ .
El Instituto Británico de Estándares (BSI)	Define la BCM como “una actividad de negocio propia y dirigida para proporcionar un marco estratégico y operacional a la revisión de la forma de proveer productos y servicios en una organización, e incrementa la resistencia a la interrupción o a la pérdida” ¹⁴ .

¹² The Business Continuity Institute – BCI, <http://www.thebci.org>, cuya misión consiste en promover el arte y la ciencia de la administración de la continuidad del negocio a nivel mundial.

¹³ Tomado de <http://www.thebci.org>, Traducción Libre.

¹⁴ Tomado de The British Standards Institute - BSI, <http://www.bsi-global.com>, el cual facilita la escritura de estándares innovadores utilizados en todo el mundo.

Organización	Concepto de BCM
La Sociedad Americana para la Seguridad Industrial (ASIS).	Define La continuidad del negocio como “El esfuerzo comprensivo de dar la prioridad a los procesos clave del negocio, identificar amenazas y planear las estrategias de mitigación para asegurar una respuesta organizacional eficaz y eficiente a los desafíos emergentes durante y después de una crisis” ¹⁵ .

BCI – BSI – ASIS.

Además de las presentadas en la tabla 3, existen alrededor del mundo diversas instituciones¹⁶ cuyo trabajo se desarrolla con base en el manejo de situaciones de desastre generadoras de crisis, en diferentes especialidades: seguridad de la información, continuidad del negocio y recuperación de desastres; algunas son de carácter formativo, otras centran su trabajo en las entidades del gobierno, otras en el sector privado, pero todas con un punto en común: la planeación de actividades durante y después de un desastre dentro de su área de aplicación.

El BCI ha desarrollado un trabajo en conjunto con el BSI y con Insight Consulting¹⁷ en la búsqueda de proveer la mejor guía para la BCM en las organizaciones. La definición propuesta por el BCI para la BCM, se constituye en la referencia principal de esta investigación, por ser a nivel mundial uno de los entes más importantes cuyo objetivo principal de trabajo es la administración de la continuidad del negocio en las organizaciones. La tabla 4 ofrece la definición de diferentes términos contenidos en tal expresión.

¹⁵ Tomado de The American Society for Industrial Security – ASIS, <http://www.asisonline.org/>

¹⁶ La sociedad internacional de administración de emergencias, Sobrevivir (UK), Sociedad de administración de riesgos y seguridad, Agencia nacional de seguridad (NSA-US), Gartner Inc., Global continuity.com, El instituto internacional de recuperación de desastres (DRII – US), entre otras.

¹⁷ Insight Consulting (UK), proveedor de servicios y soluciones para la seguridad de la información, continuidad del negocio y administración de riesgos. <http://www.insight.co.uk>

Tabla 4. Términos de la BCM

Término	Definición
Administración	Tomando como guía el enfoque de Henry Fayol ¹⁸ (clásico) de la administración, esta consta de cinco sub-procesos: planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar. Planeación: visualizar el futuro y trazar el programa de acción. (Previsión). Organización: construir tanto el organismo material como social de la empresa. Dirección: guiar y orientar al personal. Coordinación: ligar, unir, armonizar todos los actos y todos los esfuerzos colectivos. Control: vigilar o verificar el desarrollo de todo conforme a las reglas establecidas y las órdenes dadas.
Continuidad	El término continuidad se deriva del término continuo el cual representa algo que dura, obra, se hace o se extiende sin interrupción. ¹⁹
Negocio	Está dado en términos de un objeto o materia de una ocupación lucrativa o de interés; lucrativa pues genera una utilidad o interés en lo tratado, comercia o pretende. Por lo tanto se da como resultado de la prestación de un servicio o de un producto a cambio de un valor, lo cual genera satisfacción a cada una de las partes interventoras. ²⁰

Al analizar la definición del BCI, y los términos enunciados en la tabla 4, se puede entender la administración de la continuidad del negocio como un proceso holístico pues asume a la organización como un todo; la falla en una de sus partes afecta a la organización completa. Su puesta en marcha requiere el desarrollo de las sub-actividades de la administración (planeación, organización, dirección, coordinación y control), en todos y cada uno de los elementos a tener en cuenta en el proceso, debe analizar los riesgos y los impactos potenciales en los cuales la organización se vea afectada de manera global o en alguna de sus partes, para anticipar así la ocurrencia de incidentes o reaccionar ante ellos. Todo ello para proteger el negocio (razón de ser de la organización), en pro del mantenimiento de su funcionamiento sin importar qué pueda ocurrir. La continuidad del negocio brinda a la organización el mantenimiento de su imagen, de las relaciones con los proveedores y con los clientes sin deterioro, los intereses de sus accionistas intactos y la reputación y las actividades de valor agregado sin afecciones.

¹⁸ Fayol, Henry. Administración Industrial y General.

¹⁹ Diccionario de la real academia española <http://www.rae.es/>

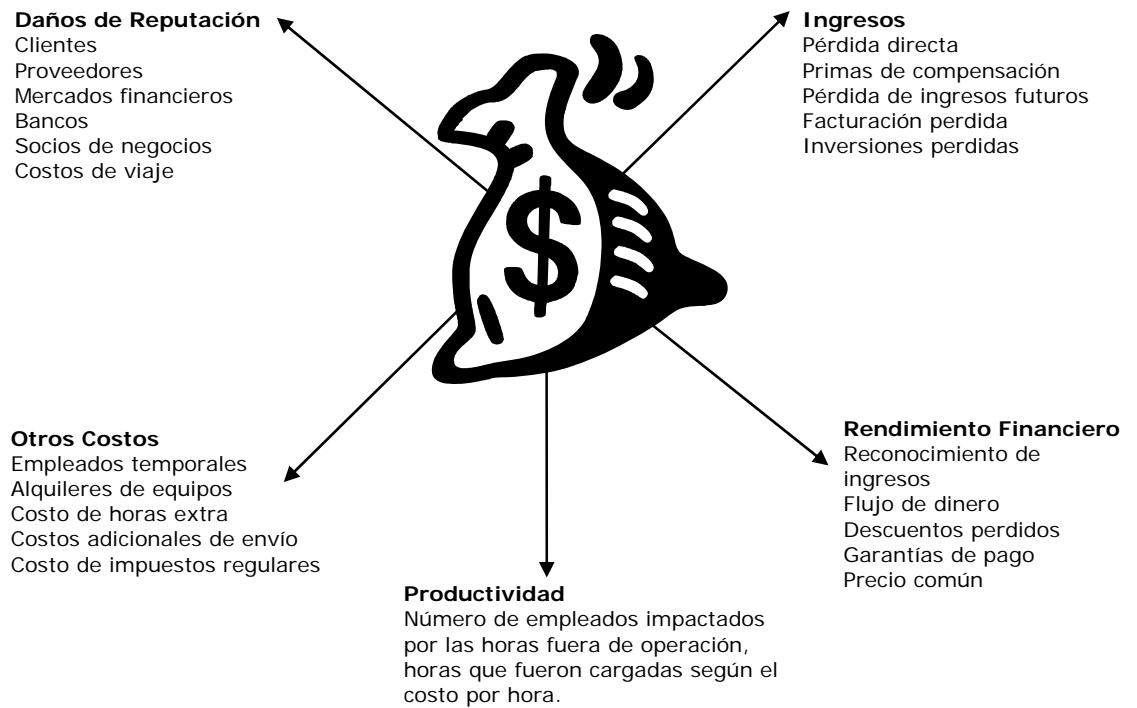
²⁰ Adaptado según la definición del diccionario de la real academia española <http://www.rae.es/>

1.2.3 La Importancia de la BCM en las Organizaciones. Para toda organización, cualquier incidente puede llevar a una interrupción de su normal funcionamiento, generando al final consecuencias de carácter económico. Teniendo en cuenta la definición de BCM tomada como guía, estas afecciones deben ser vistas desde diferentes puntos como se aprecia en la figura 2 (la mejor forma de medir las consecuencias es en términos de dinero). Por ejemplo, si se trata de daños en la reputación, esto traerá disminución de clientes, dificultades con las entidades financieras, etc., ocasionando disminución de ingresos, difícil acceso a créditos para inversión, altos costos y un sinnúmero de consecuencias adicionales reflejadas en las finanzas de la organización. De evitarse estas consecuencias, la organización puede librarse de su posible desaparición; la mayoría de las organizaciones que sufren interrupciones prolongadas,²¹ ven afectada la continuidad de su negocio.

Poder clasificar el impacto potencial en la organización, no es tarea sencilla; si se analiza tal impacto después de la ocurrencia de un incidente, debe tenerse en cuenta la frecuente imposibilidad de determinarlo en forma total; sin embargo, el entendimiento del costo de un downtime al interior de una organización se puede establecer de acuerdo a las categorías apreciadas en la figura 2, las cuales proporcionan a groso modo la posibilidad de calcular el costo de la ocurrencia de un incidente.

²¹ El calificativo de “prolongada” para referirse a una interrupción, varía de acuerdo a la organización, la duración no necesariamente son días, en algunos casos, con una cuantas horas fuera del mercado basta para tener consecuencias incalculables.

Figura 2. El costo de downtime para la organización



Tomado de Jolly 2003, traducción libre.

Los diferentes hechos ocurridos a lo largo de la historia como: el huracán Andrew al sur de la Florida en agosto de 1992, el terremoto de California²² en enero de 1994, el problema del año 2000 (Y2K), el atentado del World Trade Center²³ en septiembre 11 de 2001, la catástrofe del Tsunami en el océano Índico en enero de 2005 y a nivel nacional hechos de gran impacto como la avalancha cuyo resultado

²² A pesar de que la infraestructura de la región se encuentra diseñada para la resistencia de sismos, se presentaron en este hecho 57 pérdidas humanas, 1500 heridos de gravedad, 12000 edificios afectados, daños en las principales vías, puentes y caminos, lo que ocasionó un costo de 16 billones de dólares.

²³ Cerca de 3000 pérdidas humanas, incluidos al menos 350 miembros de los servicios de emergencia y muchos profesionales de TI, treinta millones de pies cuadrados perdidos, con un costo de 50 billones de dólares, con predicciones de aumento al rango de entre 70 y 80 billones de dólares.

fue la desaparición de Armero²⁴ en noviembre de 1985, el terremoto del eje cafetero²⁵ en enero de 1999 y el problema de desbordamiento del río de oro en Girón en febrero de 2005 entre otros, deberían llevar a las organizaciones a pensar en la posibilidad existente de verse afectadas por la ocurrencia de catástrofes.

De manera general a nivel empresarial, estudios realizados por Gartner Group²⁶ demuestran que:

- Las pérdidas atribuidas a desastres se han duplicado en los últimos cinco años.
- El 43% de las compañías afectadas por un desastre significativo no pueden recuperarse.
- El 29% de las compañías que experimentan un desastre significativo terminan operaciones en los años siguientes.

Las cifras y los hechos son concluyentes; como se puede observar, para una organización un downtime no es una opción.

²⁴ Un pueblo borrado de la faz de la tierra, más de 23000 pérdidas humanas, cerca de 21000 damnificados y heridos, 4400 viviendas, vías deterioradas, 19 puentes destruidos y cerca de pérdidas en el comercio por 1400 millones de pesos.

²⁵ El movimiento telúrico, que dejó pérdidas por 2,4 billones de pesos, afectó 28 centros urbanos de cinco departamentos y dejó 8.523 heridos, 731 desaparecidos y 1,53 millones de damnificados, además de los 1.185 muertos. Armenia, capital departamental del Quindío, fue la ciudad más afectada por el sismo, que causó sólo allí el 94 por ciento del total de víctimas mortales.

²⁶ Gartner, Inc. es el abastecedor principal de la investigación y del análisis en la industria global de la tecnología de información. Su meta es apoyar a las empresas y conducir las al crecimiento por medio del uso de la tecnología. Ayuda a sus clientes en la toma de decisiones con respecto a la inversión en tecnología para sus negocios. Gartner, fundada en 1979, sirve a más de 10.000 clientes, tiene cerca de 3.900 asociados, incluyendo más de 1.100 analistas y consultores de la investigación, en más de 75 localizaciones por todo el mundo. Para mayor información consultar www.gartner.com.

Se ha hecho explícita tanto la relevancia de la TI en el funcionamiento de las organizaciones como su protección. Se prosigue entonces con la explicación del concepto de TI, como elemento clave en el marco de la BCM.

1.3 LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN, UN ELEMENTO CLAVE EN LA BCM

Como se vio en el apartado anterior, el inicio de la BCM se dio por la necesidad de protección de la TI en las organizaciones; hoy, se ha constituido en un recurso vital en su interior y por lo tanto crucial cuando de la continuidad del negocio se trata. En las subdivisiones siguientes se presentan los conceptos de TI y de términos relacionados, aportando así elementos para la comprensión del porqué se ha mantenido su protección como el enfoque principal de la BCM.

1.3.1 El concepto de TI. Si bien algunos de los intentos encontrados en la pretensión de definir el concepto de TI consisten en la enumeración lógica de los avances técnicos, en transmisión y procesamiento de información de fines de siglo veinte e inicios del siglo veintiuno (como por ejemplo, la microelectrónica, la informática, las telecomunicaciones y su potencial de aplicación en diferentes sectores de la gestión y en la toma de decisiones), surge un inconveniente, pues la enumeración de adelantos tecnológicos no explica por sí sola el fenómeno complejo y multidimensional de las nuevas tecnologías de información en los procesos organizacionales. Para definir la TI es imprescindible tener claridad sobre los conceptos de computación, información, sistema de información y tecnología; la definición de dichos términos contribuye a una limpieza conceptual y a la diferenciación de todos los términos con respecto al de TI.

- **Computación**

Para definir el concepto de computación, se ha recurrido a los recursos proporcionados por la ACM, de cuyo currículo más actual (2004), se extrajo el

concepto y su clasificación en cinco disciplinas catalogadas como individuales pero complementarias, en diferentes momentos a lo largo de su evolución y cuya primera versión surgió en la década de los cincuenta, cuando estaba conformada por solo tres de las cinco disciplinas actuales, a saber: ciencia de las computadoras, sistemas de información e ingeniería eléctrica (ver tablas 5 y 6).

Tabla 5. Concepto y clasificación de la Computación

Computación	
Concepto	En un sentido amplio, puede definirse como cualquier actividad de naturaleza técnica que involucra las computadoras. Esto incluye el diseño y construcción de hardware y software, el procesamiento, protección y cuidado de datos, y el mejoramiento del desempeño organizacional mediante el uso efectivo de información. En un sentido preciso, la computación se describe como la familia de disciplinas asociadas con la estructuración y organización de la información, así como su procesamiento automático. (ACM et al., 2004, p.13).
Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencia de las computadoras • Sistemas de Información • Ingeniería del Software • Ingeniería de las computadoras • Tecnología de la información

Adaptado de ACM curricula 2004

Tabla 6. Disciplinas de la Computación

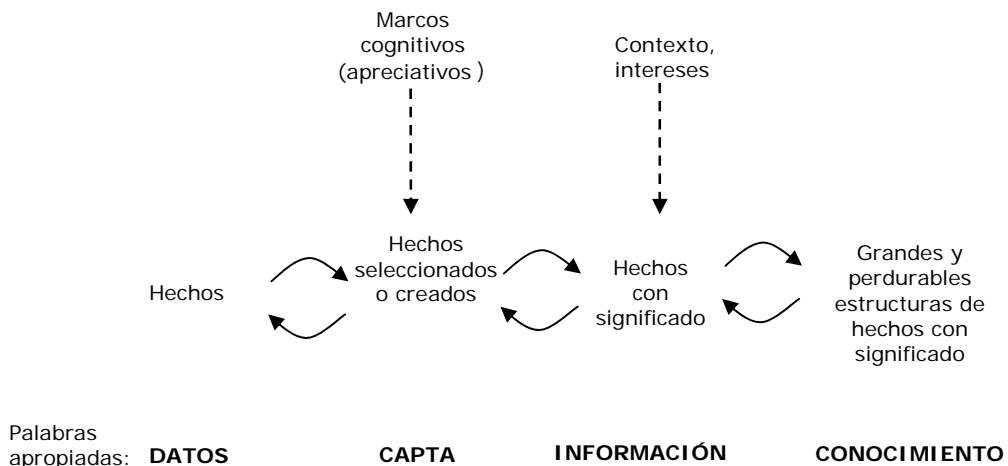
Disciplina	Orientación
Ciencia de las computadoras (CC)	Propende por la creación de nuevo conocimiento sobre los fundamentos conceptuales de las computadoras, su programación, uso y mejora.
Sistemas de Información (SI)	Preocupada por la información para ayudar a las organizaciones en la definición y logro de sus propósitos, y en los procesos a implementar soportados en TI.
Ingeniería del Software (IS)	Es la disciplina orientada al desarrollo y mantenimiento de software con comportamiento confiable y eficientemente. Busca integrar la CC con los principios ingenieriles.
Ingeniería de las Computadoras (IC)	Se relaciona con el diseño y construcción de computadoras y dispositivos relacionados. Comprende el estudio del hardware, el software, las comunicaciones, y la interacción entre ellos.
Tecnología de la Información (TI)	Mejorar, mantener y reemplazar la infraestructura tecnológica y dar soporte a quienes trabajan con ella como herramienta en su labor organizacional.

Basada en ACM et al., 2004, p. 14-26

- Información

En la literatura convencional se hace mención de los términos dato e información de manera indiferente, no obstante, el diferenciarlos es importante; por ello se presenta aquí claridad sobre sus conceptos, basados en los aportes de Checkland y Holwell (Checkland y Holwell, 1998) en cuanto a la limpieza conceptual del campo de los Sistemas de Información. Ver figura 3 y tabla 7.

Figura 3. Los vínculos entre Dato, Capta, Información y Conocimiento.



Tomada de Checkland y Holwell, 1998, p.90, traducción libre

Tabla 7. Definición de Dato, Capta, Información y Conocimiento

Término	Significado
Dato	Es una masa de hechos correspondiente al punto de arranque para el proceso mental.
Capta	Es el resultado de seleccionar algo por atención, o crear una nueva categoría
Información	Es el conjunto de DATOS con significado atribuido ó dotados de significado en un contexto.
Conocimiento	Es la construcción de grandes estructuras de información relacionada.

Adaptado de Checkland y Howell, 1998

Según los autores del ciclo presentado en la figura 3, los datos corresponden a una serie de hechos del mundo real. Una selección específica de ellos, por un interés especial del proceso mental inmerso en el ser humano o determinada por sus marcos cognitivos, es denominada *capta*. Una vez establecida la selección, el proceso mental continúa como una necesidad de profundización para llegar a la nueva categoría, la cual, se crea por la atribución de significado en un contexto, convirtiendo *capta* en algo diferente, en *información*; el proceso continúa para constituir la última categoría, el *conocimiento*, producto de la construcción de grandes estructuras de información relacionadas como resultado del proceso mental. Es importante aclarar que “la característica mas importante de este análisis de datos, *capta*, *información* y *conocimiento* es la atribución exclusiva de la creación de información a los seres humanos y no a las máquinas”.²⁷

Al interior de una organización la información es un “bien”, el cual toma diferentes formas, dadas por los cambios continuos sufridos a través de su uso y circulación y está relacionada con las nuevas y diversas formas para captar, procesar y transferir los datos, así como también con las diversas atribuciones de significado hechas por los seres humanos miembros de la organización.

- Sistema de Información

Como se mencionó anteriormente, las organizaciones apoyan sus procesos en SI soportados por TI, lo cual suscita la necesidad de definir el concepto de SI dada su estrecha relación con la TI. Sistema de Información es otro de los conceptos carentes de claridad en la literatura convencional, incluso en aquella ocupada directamente de ellos. No obstante, es un término usado de manera indiscriminada y popular para referirse al software y hardware de las computadoras.

²⁷ Checkland y Howell, 1998

El concepto de SI puede presentarse desde dos enfoques: el primero le otorga el carácter de campo de estudio²⁸ o disciplina y el segundo lo refiere como objeto de estudio²⁹. El primer enfoque ubica a los SI como una de las cinco disciplinas de la computación junto a IC, CC, IS y TI (según el currículo de computación de ACM, 2004), cuya preocupación es la información necesaria para ayudar a las organizaciones en la definición y logro de sus propósitos, y en los procesos soportados en TI implementados o a implementar por éstas. (Ver tabla 6); El segundo enfoque, para el cual los SI son un objeto de estudio, los relaciona con los intereses de quienes han hecho de este una disciplina. La tabla 8, presenta diferentes conceptos de SI, definiciones aportadas por autores de libros importantes usados comúnmente en la formación de ingenieros de sistemas y particularmente en la EISI-UIS, discriminados a partir de los dos enfoques mencionados anteriormente: como campo de estudio y como objeto de estudio.

²⁸“El concepto de un campo de estudio, o mas claramente definido, una disciplina, implica una preocupación compartida por acumular conocimiento en un área particular, acordar temáticas dentro de ella, resolver interrogantes o problemas, y ejercer influencia sobre la acción que se realiza. Esto implica que el cuerpo del conocimiento crecerá, y que el campo o disciplina producirá actividad institucional: conferencias, cursos, revistas especializadas, [y] probablemente cuerpos profesionales. A medida que se enfrentan los problemas y se realizan las investigaciones el campo crecerá y/o importará herramientas, técnicas y enfoques que se irán desarrollando en el uso. Mientras se van acumulando los resultados, el debate entre los miembros de la comunidad principal guiará el enriquecimiento del cuerpo del conocimiento y la definición de nuevas situaciones y problemas...” (Checkland & Holwell (1998, p. 31-33), Traducción Libre – Grupo STI.

²⁹ Hablar de los SI como objeto de estudio, implica considerarlos como el asunto de interés de una comunidad de académicos y practicantes que han llamado a su disciplina también Sistemas de Información. Aporte del Ing. Yesid Alexander Olave Cáceres (Investigador Grupo STI), en su tesis de Maestría “LA NATURALEZA SISTÉMICA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN. UNA AMPLIACIÓN CONCEPTUAL DEL ENFOQUE TEÓRICO Y PRÁCTICO PARA SU DISEÑO “, que a la fecha se encuentra en desarrollo.

Tabla 8. Los SI como campo de estudio y como objeto de estudio.

Sistemas de Información	
Como campo de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Una institucionalización, reflejada en asociaciones mundiales como AIS (Association for Information Systems) cuyo propósito es servir como organización global para los académicos especializados en SI. • Un desarrollo aproximado de 50 años, refleja su emergencia como disciplina. • Un objeto de estudio en continua discusión y revisión por parte de los miembros del campo. • Una identidad disciplinar reflejada en el Estándar Internacional de Computación “Computing Curricula – CC 2004” (ACM et al., 2004).
Como objeto de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • El SI es la interrelación de procedimientos, bases de datos, salidas e interfaz para apoyar la toma de decisiones dentro de la organización y facilitar las funciones más elementales del negocio. (Kendall y Kendall 1997). • Un SI es una disposición de personas, actividades, datos, redes y tecnología integrados entre si con el propósito de apoyar y mejorar las operaciones cotidianas de una empresa, así como satisfacer las necesidades de información para la resolución de problemas y la toma de decisiones por parte de los directivos de la empresa. (Whitten et al. 1996). • Un SI es una entidad abstracta, necesaria en mayor o menor grado para un sistema organizacional que lo contiene, este Sistema proporciona servicios a todos los demás sistemas de una organización, enlazándolos para trabajar con eficiencia tras un mismo objetivo, siendo en definitiva el medio por el cual fluyen los datos. (Senn 1992) • En una organización un SI se compone de datos, hardware, software, personas y procedimientos. El término SI se ha vuelto sinónimo de SI computarizado, donde computadores reúnen, almacenan y procesan datos para convertirlos en información de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por la gente –mediante programas de computadora. (Effy Oz 2002) • Conjunto de componentes interrelacionados los cuales reúnen, procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones, coordinación, control, análisis de problemas, la creación de nuevos productos y servicios, y el logro de los objetivos de una organización. (Laudon y Laudon 2002)

Las definiciones de SI, como objeto de estudio, presentadas en la tabla 8, resumen la concepción y clasificación de los SI en la literatura convencional. Las diferencias son evidentes; la presente investigación adopta el concepto de SI desde el enfoque otorgado como objeto de estudio, tomando como definición guía la propuesta por Laudon & Laudon, por ser entre ellas, la mas coherente con las planteamientos aquí presentados.

- Tecnología

Puede entenderse la tecnología como el conjunto de teorías y de técnicas utilizadas para permitir el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. A nivel organizacional la tecnología es el uso del conocimiento necesario para la producción de bienes o para la prestación de servicios, la cual puede estar o no incorporada a bienes físicos; cuando es así, está contenida en bienes de capital, materias primas básicas, intermedias o componentes; en caso contrario, se encuentra incorporada en las personas, en las formas de conocimientos intelectuales u operacionales y en los documentos de registro y observación. Puede ser considerada desde dos ángulos diferentes: como una variable ambiental (externa) y como una variable organizacional (interna).

- Tecnología de Información

Como el concepto de SI, el concepto de TI puede ser presentado desde dos enfoques, como campo y como objeto de estudio. El primer enfoque ubica a la TI como una de las cinco disciplinas de la computación junto a IC, CC, SI e IS (según el currículo de computación de ACM, 2004), cuyo propósito es el de desarrollar investigaciones para mejorar, mantener y reemplazar la infraestructura tecnológica y en dar soporte a quienes trabajan con ella en su labor organizacional (ver tabla 6). La TI como disciplina se establece como la más reciente de las especializaciones de la computación por haber iniciado su surgimiento disciplinar durante los 90's.

El segundo enfoque, para el cual la TI es un objeto de estudio, la relaciona con los mecanismos para crear, almacenar, intercambiar y usar los datos; hacen parte de la lista de tales mecanismos las técnicas y los dispositivos (hardware y el software) usados para la manipulación de los datos.

La tabla 9, expone al lector diferentes conceptos de TI, discriminados a partir de los dos enfoques mencionados anteriormente: como campo de estudio y como objeto de estudio.

Tabla 9. La TI como campo de estudio y como objeto de estudio.

La Tecnología de Información	
Como campo de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Una institucionalización, reflejada en asociaciones mundiales como AITP (Association of Information Technology Professionals) con más de 9000 miembros en todo el mundo, ofrece oportunidades de liderazgo y educación en TI a través de asociaciones con industrias, academias y gobiernos. • Un desarrollo aproximado de 10 años refleja su emergencia como disciplina. • Un objeto de estudio en continua discusión y revisión por parte de los miembros del campo. • Una identidad disciplinar reflejada en el Estándar Internacional de Computación “Computing Curricula – CC 2004” (ACM et al., 2004).
Como objeto de estudio ³⁰	<ul style="list-style-type: none"> • La Tecnología de la Información sin ser agudamente definida, es estimada usualmente como una unión de dos prácticas, las técnicas y los dispositivos, relacionados con la recopilación, almacenamiento, procesamiento y distribución de datos o información. (Checkland 1998). • Conjunto de recursos (datos, aplicaciones, instalaciones, tecnología y gente), los cuales interactúan para producir información. (COBIT 2000). • Todos aquellos desarrollos humanos reflejados casi siempre en dispositivos físicos (hardware y software) para procesar, almacenar, transmitir y acceder datos. (Olave 2002) • Término referido a todas las tecnologías facilitadoras de la construcción y el mantenimiento de los Sistemas de Información. (Effy Oz 2002) • Conjunto de Hardware y software, tecnología de datos y almacenamiento, y redes necesarios para operar el equipo. (Laudon y Laudon 2002)

De manera general, la TI puede ser concebida como el campo de estudio referido a la institucionalización de una comunidad intelectual para quienes la TI (vista como mecanismos para crear, almacenar, intercambiar y usar los datos seleccionados o capta) es el objeto de interés teórico y práctico.

Las definiciones de TI, como objeto de estudio, presentadas en la tabla 9, resumen la concepción y clasificación de la TI en la literatura convencional. Ellas,

³⁰ De acuerdo con la literatura convencional, la TI como objeto de estudio hace referencia a “Los mecanismos para crear, almacenar, intercambiar y usar los datos”. Perspectiva comúnmente definida y clasificada en la literatura convencional.

pese a sus diferencias, tienen en común la inclusión de términos estrechamente relacionados con el almacenamiento, procesamiento y distribución de datos seleccionados o capta. La definición de esos términos comunes se presenta en la tabla 10.

Tabla 10. Clasificación de TI

Nombre	Descripción
Hardware	Es el equipo físico utilizado en un sistema de información para actividades de entrada, procesamiento y salida (CPU, diversos dispositivos de entrada, salida y almacenamiento, y medios físicos vinculados a estos dispositivos).
Software	Consiste en las instrucciones detalladas preprogramadas para controlar y coordinar los componentes del hardware de la computadora en un sistema de información (sistemas operativos, software, lenguajes de programación).
Almacenamiento	Incluye los medios físicos para almacenar datos, como los discos magnéticos u ópticos o las cintas magnéticas, y también el software que rige la organización de los datos en esos medios físicos. (Bases de datos).
Comunicaciones	Consiste en dispositivos físicos y software, enlaza los diversos componentes del hardware y transfiere datos de un lugar físico a otro. Las computadoras y el equipo de comunicaciones se pueden conectar en redes para compartir voz, datos, imágenes, sonido e incluso video. (Redes).

Adaptado de Laudon & Laudon 2002, pg 12

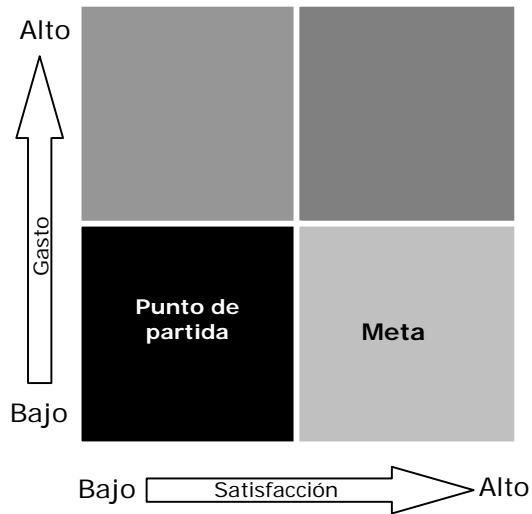
La presente investigación adopta el concepto de TI desde el enfoque otorgado por el carácter de objeto de estudio. Es interés de este trabajo de investigación en particular y del grupo de investigación STI, en general, el hacer esfuerzos, hasta el momento casi nulos a nivel local, en la exploración del aspecto contextual de la TI, es decir, la TI en la organización. Una definición surgida en el intento de incluir ambas dimensiones, es decir, la informática y la organizacional, establecería a la TI como el conjunto de dispositivos y procesos lógicos y prácticos, basados en soportes físicos, permiten agregar valor a los datos, comunicarlos y transformarlos en productos y servicios.

1.3.2 La Protección de la TI para la continuidad. No resulta relevante saber solamente qué infraestructura tecnológica posee una organización, sino qué utilidad presta y de qué modo es explotada. Inicialmente las organizaciones invierten en TI, en espera de un nivel de satisfacción alto en cuanto a mejoras proporcionadas en el funcionamiento de sus procesos. Resulta útil clasificar el uso eficaz de la TI en las organizaciones, en torno al nivel de satisfacción total, dado por la suma de porcentajes de disponibilidad al cliente, las reducciones de costos, las operaciones mejoradas, y/o de otros agregados relevantes con respecto a la inversión hecha.

A continuación se presentarán diferentes tipos de relación costo beneficio dados en una empresa con inversión hecha en TI (el análisis está basado en *Baschab y Piot, 2003*), y con base en ellos se expone una justificación para el trabajo a desarrollar en pro de su protección por las organizaciones.

La figura 4, compara este nivel de satisfacción de las compañías en relación con el costo de TI, las compañías comienzan en el cuadrante del sur oriente; en él se observa un nivel de satisfacción bajo, dado el bajo nivel de inversión. Para mejorar las operaciones las compañías comienzan a invertir en tecnología y entonces emigran hacia el norte de la matriz; aunque el interés de la gerencia es el de encontrar la manera de emigrar hacia la esquina sur oriental, en muchas compañías, las inversiones crecientes en TI no producen las ventajas previstas, la satisfacción se estanca, o peor aún disminuye, basado en las altas expectativas fijadas en una inversión incremental. En el mejor de los casos, las compañías alcanzan mejoras grandes en su nivel de satisfacción, pero el estado de inversión de TI nunca baja, o va de nuevo a niveles anteriores.

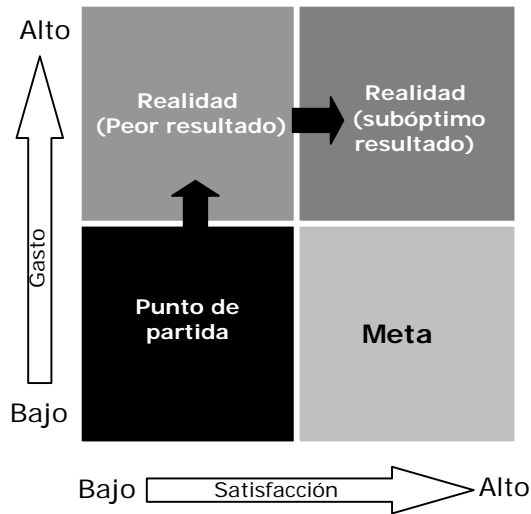
Figura 4. Satisfacción de TI versus Gasto en TI



Tomado de Baschab y Piot 2003

La figura 5 demuestra lo ocurrido en muchas compañías, lo cual en el mejor de los casos se da en una residencia permanente en el cuadrante nororiental y, en el peor, en la esquina nor-occidental "alto-gasto, baja-satisfacción". Esta combinación de descontento, ha creado un interés en mejorar el funcionamiento de TI en pro de los intereses de la organización, pues algunas veces, la no prevención de incidentes o el no estar preparados para hacerles frente ocasiona aumentos en la inversión en TI. Es necesario analizar la relación entre los procesos y la información y determinar cómo se puede combinar la TI con el diseño de los procesos y la organización de las personas; la incorporación de nuevas TI en una organización debe responder a problemas puntuales y no seguir una inercia de incorporación de tecnología inadecuadas para las necesidades del contexto. Siendo la TI parte de las empresas y el logro de una alta satisfacción a partir de una baja inversión (costo) en TI, un estado difícil de alcanzar, es importante para las organizaciones estar en capacidad de invertir de acuerdo a sus necesidades y con la previsión de protección requerida para mantener el costo.

Figura 5. Progresión típica de la compañía



Tomado de Baschab y Piot 2003

La TI constituye más del 70% del capital invertido, (Laudon y Laudon, 2002), por lo tanto saber cuándo y cómo invertir en TI, así como en su protección, son aspectos indiscutiblemente importantes para la prosperidad y supervivencia de una compañía. Como ya se vio en 1.2.3., existen numerosos incidentes cuya ocurrencia puede afectar la TI, menoscabando e incluso paralizando el normal funcionamiento de las organizaciones e incrementando sus niveles de costo.

En resumen, para una organización proteger la TI, significa proteger el normal funcionamiento de los procesos soportados, como parte del trabajo de la BCM. Un elemento clave para proteger la TI, es el Plan de Contingencias de Tecnología de Información, el cual se expone ampliamente en el capítulo siguiente por ser el apoyo a su desarrollo tema principal de esta investigación; el trabajo en torno a su desarrollo debe llevarse a cabo en conjunto con los diferentes planes (presentados en la sección 1.2) para garantizar la continuidad del negocio.

Los temas presentados al lector en esta sección se han encaminado en la búsqueda de su familiarización con la TI, su papel en una organización y la importancia de su protección en el marco de la BCM. Al interior de una organización debe existir el personal capacitado y encargado de llevar a cabo el trabajo de la BCM y de forma particular el trabajo de desarrollo del plan de contingencias de TI; a partir de tal necesidad se expone en la siguiente sección, cuál sería el rol y en qué fundamentos teóricos y prácticos debería basarse la formación de uno de los profesionales llamados a encargarse de tan importante labor: El Ingeniero de Sistemas.

1.4 EL INGENIERO DE SISTEMAS EN LA BCM

Para hablar del rol del ingeniero de sistemas en la BCM, es importante hablar un poco del ingeniero de sistemas, de cómo ha sido tratado su perfil a lo largo de su existencia y de su rol como profesional de TI, para poder así, hacer aportes en la búsqueda de qué competencias debería tener un ingeniero de sistemas para desempeñarse en una organización en la cual se esté desarrollando un trabajo de la BCM.

De acuerdo con el BCI, un profesional encargado de la BCM debe ser capaz de liderar los siguientes procesos:

- Inicio y administración del proyecto.
- Evaluación y control de riesgos.
- Análisis de impacto del negocio.
- Desarrollo de estrategias de continuidad del negocio.
- Operaciones y respuestas a emergencias.
- Desarrollo e implementación de planes de continuidad del negocio.
- Programas de capacitación y entrenamiento.
- Mantenimiento de los planes de continuidad del negocio.

- Relaciones públicas y coordinación de la crisis.
- Coordinación con autoridades públicas.

De acuerdo con el Draft de TI de la ACM 2005, las habilidades que los graduados de TI deben desarrollar son:

- Usar y aplicar conceptos y aplicaciones técnicas actuales en el núcleo de las tecnologías de información.
- Analizar, identificar y definir los requerimientos que deben ser satisfechos para dirigir problemas o enfrentar oportunidades para organizaciones o individuos.
- Diseñar efectivas y usables soluciones basadas en TI e integrarlas en el ambiente de usuario.
- Asistir la creación de un efectivo plan de proyecto.
- Identificar y evaluar tecnologías actuales y emergentes y valorar su aplicabilidad para dirigir las necesidades de usuario.
- Analizar el impacto de la tecnología sobre individuos, organizaciones y sociedades, incluyendo temas de carácter ético, legal y político.
- Demostrar un entendimiento de las mejores prácticas y estándares y su aplicación.
- Demostrar pensamiento crítico y habilidades para la solución de problemas.
- Colaborar en equipos para alcanzar las metas comunes integrando iniciativa personal y cooperación grupal.
- Comunicarse efectiva y eficientemente con clientes, usuarios y compañeros de forma verbal o escrita y usando terminología apropiada.
- Reconocer la necesidad de seguir aprendiendo y actualizándose a lo largo de su carrera.

El ingeniero de sistemas como profesional encargado de llevar a cabo el proceso de la BCM al interior de una organización, debe desarrollar las habilidades

establecidas por el BCI, y las habilidades del profesional de TI, para lo cual requiere claramente una formación integral para su buen desempeño. En la actualidad, los académicos cuestionan la claridad del perfil del ingeniero de sistemas frente al reto de formar profesionales en ciencias de la información o de la computación, en la teoría de sistemas o en su aplicación. Este hecho es de gran importancia, pues ya se está teniendo en cuenta la función del ingeniero de sistemas al interior de una organización, en un marco más allá del mantenimiento a una computadora, o del desarrollo de algunas aplicaciones informáticas para la empresa. La formación del ingeniero de sistemas debe tener un fuerte componente administrativo, para su rol como profesional no solo de la BCM, sino también de las diferentes áreas organizacionales en las cuales podría desempeñarse.

Siendo ésta una tesis de pregrado orientada a brindar herramientas metodológicas para los estudiantes de ingeniería de sistemas en un área específica, no se pretende dar fin a una discusión existente en el entorno sobre el perfil del ingeniero de sistemas, sino dar una mirada a las competencias requeridas por este para ejercer su rol como profesional del área al hacer frente a problemas para los cuales debería ejercer protagonismo; para ello, basados en las competencias ya enunciadas y en una breve revisión del currículo propuesto por la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI, ver tabla 11) se observa la formación del estudiante rica en contenidos diversos pero a la vez carente de opciones para una formación integral.

Tabla 11. Contenido de la carrera de Ingeniería de Sistemas/Informática colombiana.

Área	Subárea	Asignatura
Ciencias Básicas	Matemáticas	Algebra Trigonometría Geometría analítica Algebra lineal Cálculo diferencial Cálculo vectorial (No obligatorio) Cálculo integral Ecuaciones diferenciales (No obligatorio)
	Física	Física mecánica Física térmica (No obligatorio) Electricidad y Magnetismo Física moderna Física óptica (No obligatorio) Física acústica (No obligatorio)
	Química (No obligatorio)	Conceptos fundamentales Propiedades y estados de la materia Soluciones Estequiometría, cinética y equilibrio químico Química orgánica, combustión y química nuclear
	Biología (No obligatorio)	Recursos biológicos Ecología
Formación complementaria	Humanidades	Cultura general Idioma extranjero Constitución y democracia
	Económico administrativa	Fundamentos de economía Análisis financiero
Ciencias Básicas de Ingeniería	Interdisciplinaria	Análisis numérico Probabilidad y estadística Investigación de operaciones
	Matemáticas discretas	Funciones, relaciones, conjuntos Lógica Conteo, ecuaciones de diferencia Grafos
	Programación y algorítmica	Estructuras de datos Algoritmos
	Informática Teórica	Lenguajes formales y Autómatas Programación orientada a objetos
Ingeniería aplicada	Arquitectura y funcionamiento del computador	Circuitos lógicos Representación de datos Arquitectura de hardware Sistemas operativos
	Redes y Comunicaciones	Redes
	Administración de información	Base de datos Modelaje
	Sistemas y organizaciones	Sistemas y organizaciones
	Ingeniería de software	Ingeniería de software

Currículo ACOFI 2004.

Haciendo una comparación de la tabla 11 con la clasificación de la ACM (presentada en la tabla 5) se puede afirmar que el programa de ingeniería de sistemas en Colombia de manera general *tiene un enfoque altamente técnico*, pues según la propuesta de ACOFI se hace una muy leve aproximación a cada una de las especialidades de la ACM (siendo mas notoria en algunas), generando confusión en estudiantes y egresados. En las áreas de ciencias básicas de ingeniería e ingeniería aplicada, las sub-áreas establecidas³¹ por ACOFI, se da mayor proporción a la formación técnica. En cuanto al aporte de los programas en la formación administrativa, ACOFI contempla la sub-área “sistemas y organizaciones” la cual comparada con las otras sub-áreas tiene un porcentaje bastante bajo en la formación administrativa. Como es notorio, el énfasis en un perfil técnico es común, hecho nada favorable para los profesionales de hoy, de acuerdo con la demanda organizacional.

1.5 CONCLUSIÓN

A partir de los planteamientos hechos en las primeras secciones del capítulo puede decirse de acuerdo con el BSI, que la administración de la continuidad del negocio (BCM) no solo se trata de reaccionar frente a un incidente, no es solo una estrategia de recuperación de desastres, administración de la crisis, administración de riesgos, y/o recuperación de tecnología. La BCM opera sobre toda la organización, con el desarrollo de un trabajo en todas sus áreas y en la relación existente entre ellas. La dependencia de la TI para el funcionamiento de las organizaciones hace de esta un elemento central de protección y preservación en la BCM. Por ello, el esclarecimiento de conceptos y términos relacionados con TI resultó fundamental para notar de manera diferencial los elementos atendidos

³¹ * Sub-áreas de Ingeniería Aplicada con enfoque técnico: Arquitectura y funcionamiento del computador, Ingeniería de software, Administración de información, y Redes y comunicaciones. Cuatro de cinco.

* Sub-áreas de Ciencias básicas de ingeniería con enfoque técnico: Informática Teórica y Programación y Algorítmica.

por la BCM en general, y el plan de contingencias de TI en particular. Además con tal esclarecimiento se pretende dejar sentadas las bases conceptuales necesarias para abordar el segundo capítulo: “El plan de contingencias de TI, una herramienta para apoyar la BCM”.

Para finalizar, se expuso una discusión acerca del perfil del profesional de ingeniería de sistemas, la cual comprendió aspectos del manejo dado hasta el momento a dicho perfil, la formación de quienes aspiran a ser profesionales en ingeniería de sistemas (programa ACOFI) recibida en la academia, en relación con el rol demandado por las organizaciones interesadas en el trabajo de programas como la BCM en su interior, los cuales requieren de un fuerte componente administrativo, el más descuidado en la formación del profesional en cuestión.

1.6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adam Jolly

2003 The Secure Online Business. Kogan Page.

Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – ACOFI

Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas – ACIS

Baschab, Jhon., Piot Jon.

2003 The Executive's Guide to Information Technology. John Wiley & Sons, Inc.

Gallegher, Michael.

2003 Business Continuity Management – How to protect your company from danger.

Gartner Inc.

Laudon, Kenneth C., Laudon, Jane P.

2002 Sistemas de Información Gerencial

Tarazona B. Jorge Eliécer. Toro C. Víctor Manuel

1997 Papel y Perfiles del ingeniero de Sistemas en Colombia. ACIS.

The Association for Computing Machinery – ACM

The Business Continuity Institute – BCI

The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. – IEEE

2. EL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI, UNA HERRAMIENTA PARA APOYAR LA BCM

2.1 DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO

Al tener conciencia de la importancia de la continuidad del negocio en las organizaciones y del papel de la Tecnología de Información (TI) en el entorno empresarial, temas estudiados en el capítulo anterior, se introduce al lector en el conocimiento de una de las herramientas potenciadoras de la continuidad del negocio, pues forma parte de los planes a establecer para su administración; dicha herramienta se encuentra enfocada en la protección de la TI por su significación al soportar los procesos críticos dentro de una organización; se trata del Plan de Contingencias de Tecnología de Información, el cual es una solución a los problemas presentados en el tema de amenazas de la TI.

Este capítulo tiene como propósito proporcionar comprensión sobre el plan de contingencias de TI, dando respuesta a la pregunta “qué es” en la sección 2.2, dar sentido al mencionado plan en el marco de la BCM, dando respuesta a la pregunta “para qué” en la sección 2.3 y finalmente hacer una revisión de la forma de elaboración del plan en cuestión, mediante la respuesta a la pregunta “cómo” tratada en la sección 2.4. En este último aspecto, se brinda una profundización basada en la guía propuesta por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología –NIST³²–, la cual, dadas las razones expuestas en la sección tal, se ha seleccionado como la guía para el desarrollo de esta investigación.

³² National Institute of Standard and Technology – NIST. Technology Administration U.S. Department of Commerce.

2.2 ENTENDIENDO EL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI

Para profundizar en el tema del plan de contingencias de TI, se presentan en la tabla 12 las definiciones de los términos contenidos en su título y en la tabla 13 se exponen algunas de las definiciones de “plan de contingencias” encontradas en la literatura convencional consultada, bases para el establecimiento de una definición del plan de contingencias de TI coherente con los planteamientos hasta el momento presentados.

Tabla 12. Definición de los términos contenidos en el título del Plan de Contingencias de TI

Término	Definición
Plan	Es la visión a priori de un proyecto, en donde se define la situación futura y el curso de acción, es el antes de, el cual es un conjunto de acciones, decisiones y eventos, encaminadas a un fin. ³³
Contingencia	Se entiende por contingencia la posibilidad de que algo suceda o no suceda ³⁴ , se refiere a una proposición cuya verdad o falsedad solamente puede conocerse por la experiencia o la evidencia y no por la razón.
Plan de Contingencias	Tomar acción frente a hechos inesperados se ve contemplado en el plan de contingencias, el cual es un conjunto de acciones de tipo previsivo, reactivo y organizacional, a seguir por una empresa para responder de forma adecuada y oportuna ante un evento en el cual la integridad de su infraestructura o de sus procesos ³⁵ se vea comprometida; su propósito principal se enfoca en definir las estrategias y acciones de respuesta para atender una emergencia, ofreciendo directrices y guías de acción. Además, prevé los medios necesarios para obtener la información básica sobre las áreas afectadas para la valoración de los daños.
Tecnología de Información	Hace referencia a “Los mecanismos para crear, almacenar, intercambiar y usar los datos”. Perspectiva comúnmente definida y clasificada en la literatura convencional. En el capítulo anterior se introdujo el concepto de la TI, por lo tanto, se invita al lector a la revisión del apartado 1.3.1, en el cual se presenta el concepto de TI, su clasificación, su papel dentro de la organización y su importancia dentro de la continuidad de los negocios.

³³ Gómez, Luis Carlos. Conferencia de proyectos informáticos. 2000.

³⁴ Diccionario de la real academia española <http://www.rae.es/>

³⁵ ECOPETROL – ICP. Guía práctica para la elaboración de planes de contingencias en las instalaciones de la vicepresidencia de transporte – VIT. Vicepresidencia de Transporte – ECOPETROL, Bucaramanga, 2000.

Teniendo en cuenta las definiciones presentadas en la tabla 12 y tomando como guía la definición propuesta por cada uno de los autores citados en la tabla 13, se presentará una definición construida por los autores del presente proyecto para el plan de contingencias de TI, como el resultado de la unificación de conceptos, objetivos, terminología y enfoque, la cual se constituye en la guía de este documento; con la presentación de tal definición se contribuye a la claridad de conceptos y a facilitar el entendimiento de los capítulos posteriores.

Tabla 13. Definición del Plan de Contingencias de Tecnología de Información según la literatura convencional consultada.

Autor	Definición
Luis Carlos Gómez Florez Conferencia Auditoria de sistemas de Información	El autor proporciona una definición para contingencia: Por contingencia debemos entender aquella posibilidad de que algo ocurra o no. Generalmente se habla de plan para enfrentar contingencias o emergencias, es decir “desastres”.
Mario G. Piattini Auditoría Informática un enfoque práctico	El plan de contingencias es una estrategia planificada constituida por: un conjunto de recursos de respaldo, una organización de emergencia y unos procedimientos de actuación encaminada a conseguir una restauración progresiva y ágil de los servicios de negocio afectados por una paralización total o parcial de la capacidad operativa de la empresa. Esta estrategia, materializada en un Manual, es el resultado de todo un proceso de análisis y definiciones, las cuales dan lugar a las metodologías.
IAN. A. GILHOOLEY Information Systems Management, Control and Audit	El término plan de contingencia se usa comúnmente para referir a los planes y procedimientos establecidos en el caso de la ocurrencia de una paralización del centro de procesamiento de datos de una organización. Por lo general los problemas en el centro de procesamiento de datos de naturaleza temporal no son cubiertos en el plan de contingencias. ³⁶
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMÁTICA (PERÚ) Guía práctica para el desarrollo de planes de contingencia de sistemas de información.	Estrategia planificada con una serie de procedimientos facilitadores u orientadores de una solución alternativa establecida para permitir la restitución rápida de los servicios de la organización ante la eventualidad de todo suceso paralizador de la normalidad organizacional, ya sea de forma parcial o total. El plan de contingencias es una herramienta de apoyo a la continuidad de los procesos críticos de empresas u organizaciones, a pesar de una posible falla en los sistemas computarizados. Es decir, el plan le permite a su negocio u organización, seguir operando aunque sea al mínimo.

³⁶ Traducción Libre.

Autor	Definición
NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY – NIST Contingency planning guide for information technology systems.	El plan de contingencias se refiere a las medidas temporales de recuperación de TI frente a una emergencia o interrupción de la TI. Las medidas temporales pueden incluir reubicación de los sistemas TI y de las operaciones a un sitio alternativo, funcionando con equipo alternativo o el funcionamiento de métodos manuales. ³⁷

Cuando se habla de la ocurrencia de contingencias, se piensa en el término “crisis”, el cual dentro del contexto organizacional puede ser definido como un período de tiempo en el cual un desastre puede afectar a una organización, en un grado variable, dependiendo de la administración del problema y de la toma de decisiones al respecto. Existen diferentes tipos de contingencias generadoras de crisis (ver tabla 14): desastres naturales, problemas de producto, ataques terroristas, percepción del público, problemas financieros y de recurso humano, daños tecnológicos, etc. La posibilidad de su ocurrencia le da importancia a contar con un plan de contingencias para dar un manejo adecuado al momento de crisis.

Tabla 14. Clasificación de las amenazas que pueden afectar la continuidad de los procesos soportados por TI - NIST

Amenaza	Definición	Tipo
Natural	Este tipo de amenaza corresponde a eventos de carácter natural, sobre los cuales no se tiene ningún dominio	<ul style="list-style-type: none"> • Huracanes • Tornados • Terremotos • Incendios • Inundaciones
Humana	Dentro de este tipo de amenaza, se encuentran las generadas por la mente humana; para este tipo de amenazas, se tiene un poco de control pues se pueden predecir y tomar medidas para su prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Errores del operador • Sabotaje • Implantación de código malicioso • Ataques terroristas
Ambiental	Aquí, se contempla el entorno en el cual se encuentra la organización, y como se da su manejo al interior.	<ul style="list-style-type: none"> • Fallas del equipo • Errores de software • Falla del fluido eléctrico • Redes de telecomunicación fuera de operación

³⁷ Traducción Libre. Tomado de la publicación especial 800-34 del NIST.

La TI de una organización puede verse afectada por tres tipos de amenazas: naturales, ambientales y humanas (ver tabla 14). Ellas están presentes en el entorno de la TI y pueden ser generadoras de altos riesgos; el plan de contingencias de TI debe establecer las medidas de acción para una posible ocurrencia.

Los riesgos para los cuales se elabora un plan de contingencias de TI, difieren de los riesgos comúnmente tratados³⁸ en una organización en torno a los SI soportados por TI; el tratamiento de tales riesgos tiene como propósito establecer la integridad de los datos y el correcto funcionamiento de las aplicaciones para procesarlos. En contraste, los riesgos listados en la tabla 14, pueden ocasionar la pérdida total de los datos por destrucción de los medios de almacenamiento, o la no operabilidad de la empresa por el deterioro de los recursos de TI utilizados. Todas estas amenazas pueden paralizar la organización de forma parcial o total, y deben ser tenidas en cuenta en el momento de la elaboración del plan de contingencias de acuerdo a la ubicación de las instalaciones, la infraestructura, el entorno social, el entorno geográfico, etc.

La definición del **Plan de Contingencias de Tecnología de Información** debe presentar al plan como una herramienta clave dentro de una organización, teniendo en cuenta que:

- Debe ser un apoyo al continuo funcionamiento de los procesos críticos de una empresa u organización pese a una posible falla o amenaza de interrupción. Es decir, permite seguir operando aunque sea al mínimo.

³⁸ Dentro de las metodologías de análisis de riesgos se encuentran: MARION, RISCKPAC, CRAMM, PRIMA, (Piattini, 2001, pg 56), además procesos de administración de riesgos como la identificación de riesgos, la valoración de riesgos, el análisis de riesgos, el manejo de riesgos. (INCOSE SE Handbook, version 2ª, 2004), técnicas como la de Price Waterhouse, entre otras.

- Debe presentar los pasos a seguir una vez ha ocurrido una contingencia, cuya consecuencia sea paralizar ya sea de forma parcial o total el funcionamiento de una organización.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta la siguiente definición: “El plan de contingencias de TI, es una herramienta elaborada de forma planificada, contenedora de las acciones, decisiones y eventos guías para recuperar, a pesar de la ocurrencia de una falla, aunque sea en parte, los procesos críticos de una organización, manteniendo la capacidad funcional del sistema afectado, entendiéndose por recuperación, tanto la capacidad de seguir trabajando en un plazo mínimo después de presentado un problema, como la posibilidad de volver a la situación inmediatamente anterior al mismo, habiendo reemplazado o recuperado el máximo posible de los recursos de TI, permitiendo a la organización continuar operando; su elaboración debe estar a cargo de un grupo de trabajo específico y relacionada con los diferentes planes establecidos en el trabajo enmarcado en la administración de la continuidad del negocio en desarrollo al interior de la organización”.

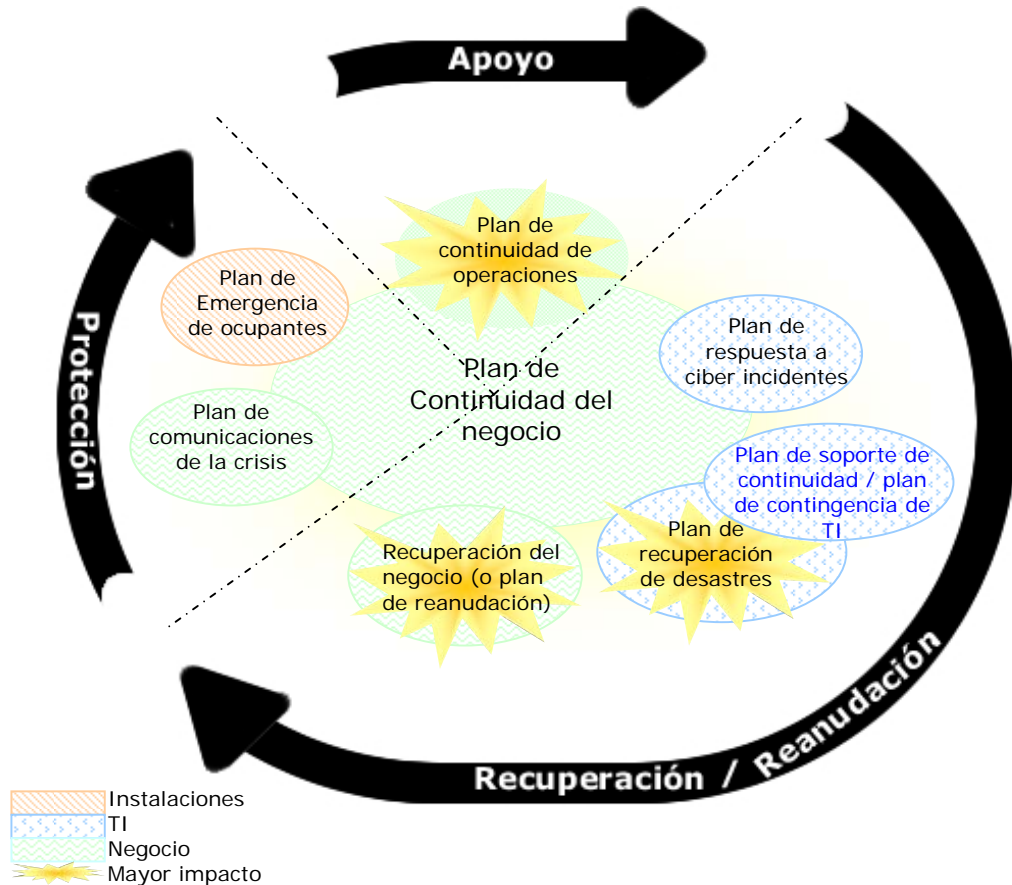
Para una organización, estar preparados para salvaguardar la TI, depende de la concreción del desarrollo y mantenimiento permanente del plan contingencias de TI.

2.3 DANDO SENTIDO AL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI

Dar sentido al plan de contingencias de TI significa establecer su propósito principal, el cual, a partir de lo estudiado hasta el momento, corresponde a la protección de la TI de una organización para apoyar la BCM. Partiendo de este enunciado y de la definición propuesta en el apartado anterior, se presentan a continuación los objetivos perseguidos con la elaboración y mantenimiento de tal plan al interior de una organización:

- Dar continuidad a las operaciones de los procesos considerados críticos, soportados por TI.
- Mantener la relación del plan de contingencias de TI con los diferentes planes identificados³⁹ en para el trabajo de la BCM. Dichos planes se encuentran representados en la figura 6, en la cual se observa al plan de contingencias de TI con un enfoque completamente en la TI.

Figura 6. Interrelación de los planes de preparación para emergencias.



Tomada de la publicación especial 800-34 del NIST, p.11. Traducción libre

³⁹ Ver tabla 1.

Dentro de las actividades a desarrollar para el cumplimiento de los objetivos se tienen:

- Establecer roles para el desarrollo del plan, capacitación e implementación del plan, es decir establecer el grupo de trabajo encargado del desarrollo del plan.
- Definir acciones y procedimientos a ejecutar en caso de fallas de la TI que soporta un Sistema de Información.
- Capacitar a todo el personal de la organización en torno al plan de contingencias de TI sobre las acciones a tomar antes, durante y después de la ocurrencia de una contingencia.

Para fortalecer la importancia del plan de contingencias en una organización, en la tabla 15 se listan algunas apreciaciones de encargados de liderar este proyecto en diferentes empresas.⁴⁰

Tabla 15. Apreciaciones del plan de contingencias de diversos directivos

Encargado	Apreciación
Enrique Nemocón (Coordinador Contingencias Tecnológicas, Davivienda):	Se trata de un tema que presiona a las organizaciones a prestar más atención en todas las áreas. Se siente en el ambiente nacional e internacional una preocupación generalizada y permanente hacia el diseño de planes de recuperación de desastres, y la necesidad de estar protegidos ante la inseguridad
Armando Ruíz (Gerente Nacional de Servicio al Cliente, Colservice):	La alta gerencia si está al tanto de los aspectos de contingencia y en la recuperación de desastres. Uno de los problemas presentados es el uso de términos y definiciones por parte de los proveedores como: back-up, almacenamiento, business continuity o continuidad del negocio, disaster recovery o recuperación de desastres, centro de cómputo alterno, hospedaje, contingencia, etc., dejando como resultado en los altos directivos una gran incertidumbre y cuestionamiento sobre lo ofrecido y lo requerido
Jaime García (Director de Informática y Planeación, Superintendencia Bancaria):	Para crear conciencia, lo primero por hacer es conocer los tipos de riesgos a los cuales se enfrenta una entidad y entender hasta dónde va la contingencia del negocio

⁴⁰ Tomado de ACIS 2003.

Encargado	Apreciación
Gabriel Saldarriaga (Director de Proyecto, Grupo Aval)	Existe una dificultad en transmitir el mensaje sobre cuál es la importancia de los planes de contingencia y los temas relacionados con ellos. Se han comparado siempre con otros proyectos informáticos, pero, realmente, debe hacerse contra el riesgo de las pérdidas a experimentarse, al faltar la tecnología. La dificultad se cifra en tratar de vender estos proyectos, comparándolos con otros de la misma área, cuando debería hacerse frente al riesgo potencial. Es decir, en el lenguaje entendido por la gerencia
Eduardo Uribe (Gerente de Soporte, Nasco S.A.):	Los miembros de las juntas directivas no entienden de bits ni de bytes, sólo de 'neto al bolsillo'. El error está en la falta de claridad al plantear, cuánto puede costar en dinero la ausencia del plan de contingencias. De esa forma lo entenderían muy rápido

Estas apreciaciones refuerzan la necesidad del plan de contingencias de TI para salvaguardar la TI en una organización. Uno de los grandes inconvenientes presentados para el éxito de un proyecto de este tipo, corresponde a la falta de cultura del entorno empresarial, pues no está preparado para asumir el reto; por ello iniciar a la organización⁴¹ en una sensibilización hacia el conocimiento y dominio del tema, para lograr el mejor desempeño requerido para la elaboración, divulgación y ejecución del plan de contingencias sin afectar la continuidad del negocio por problemas relacionados directamente con la infraestructura de TI, facilita un resultado exitoso del proceso.

2.4 ELABORANDO EL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI

La elaboración del plan de contingencias de TI, requiere de la puesta en marcha de una serie de fases. Los autores consultados, difieren un poco en la estructura de elaboración pero no en el fin. En la tabla 16, se presentan las fases propuestas por los autores de la literatura base consultada en esta investigación. Su ampliación se puede consultar en el Anexo A al final del documento.

⁴¹ Vinculación de todos los miembros de la organización desde los altos directivos.

Tabla 16. Fases de elaboración del plan de contingencias de TI según literatura consultada

Autor	Fases
Luis Carlos Gómez Florez Conferencia Auditoria de Sistemas de Información	Análisis
	Definición
	Implantación
	Mantenimiento
Mario Piatini Auditoría Informática un enfoque práctico	Análisis y diseño
	Desarrollo del plan
	Pruebas y mantenimiento
Ian A. Gilhooley Information Systems Management, Control and Audit	Plan preliminar
	Establecimiento de las secciones del plan de contingencia de sistemas de información
	Prueba del plan
	Mantenimiento del plan
Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú Guía práctica para el desarrollo de planes de contingencia de sistemas de información	Planificación
	Identificación de riesgos
	Identificación de soluciones
	Estrategias
	Documentación del proceso
	Realización de pruebas y validación
	Implementación
	Monitoreo
National Institute of Standards and Technology – NIST Contingency planning guide for information technology systems	Definición de la política del plan de contingencia
	Análisis de impacto del negocio
	Identificación de controles preventivos
	Desarrollo de estrategias de recuperación
	Desarrollo del plan de contingencias de TI
	Pruebas y ejercicios de entrenamiento
Mantenimiento	

En la tabla 17 se presentan unas primeras apreciaciones de la propuesta de cada uno de los autores estudiados en este capítulo.

Tabla 17. Apreciaciones realizadas a la propuesta de cada una de las Fuentes.

Autor	Apreciación
Luis Carlos Gómez Florez	Propone para la elaboración cuatro fases principales: el análisis, la definición, la implantación y el mantenimiento. Para ello dedica el capítulo cinco ⁴² en su conferencia Auditoría de Sistemas de Información. Allí, aborda el análisis de la organización, la identificación de riesgos, los procesos críticos, la definición de estrategias y los controles de respuesta; además presenta tanto la implantación como la documentación del proceso, el manual resultado del trabajo de elaboración y su mantenimiento como algo necesario dados los posibles cambios a presentarse en una organización.
Mario Piatini	Aunque propone unas fases con las respectivas actividades de cada una de ellas, no se constituye en una guía pertinente para la acción, pues no profundiza el tema en su libro denominado Auditoría Informática – un Enfoque Práctico; en él dedica una sección del capítulo tres ⁴³ en la cual hace mención del plan de contingencias y de las fases y actividades para su elaboración; además considera sus componentes y su conocimiento por los miembros de la organización como una parte importante en el marco de una auditoría en una organización.
Ian A. Gilhooley	Proporciona alternativas e ideas para la elaboración y puesta en marcha del plan de contingencias de sistemas de información de una manera general; tales apreciaciones no son una guía sino consideraciones adicionales a tener en cuenta en la elaboración de esta investigación. Dedicar el capítulo nueve ⁴⁴ de su libro Information Systems Management, Control and audit.; por tratarse de un libro de auditoría de sistemas de información, al igual que el libro de Mario Piattini, se recalca la importancia del conocimiento del plan y de su elaboración en el marco de auditoría de sistemas de información.
Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú	Es una guía amplia de elaboración del plan de contingencias de sistemas de información, Aunque en su título aparece el término SI, realmente su enfoque está dado en la TI; a esta utilización indiscriminada de términos se hizo referencia en el capítulo anterior, y la aclaración hecha en cuanto al enfoque de la guía en mención se hace en aras de la limpieza conceptual propuesta en este proyecto. Es un trabajo desarrollado como resultado del problema del año 2000, el cual usa como referencia guías internacionales entre ellas las propuestas por el NIST ⁴⁵ en aquel entonces.
National Institute of Standards and Technology – NIST	Es la más afín con los planteamientos de la investigación, pues su enfoque está dado en la TI soporte de los procesos críticos de una organización. En su publicación especial 800-34, ofrece una guía para la elaboración del plan de contingencias de TI, la propuesta de este instituto, dada su amplitud y su coherencia con el marco de trabajo, la BCM, se encuentra como la más adecuada para guiar la elaboración del plan de contingencias de TI. El instituto ofrece tal guía en su publicación especial 800-34 encontrándose acorde con el propósito de la actual investigación.

⁴² “Planes de Contingencia” - Páginas 107 a 125.

⁴³ “Planes de Contingencia” - Páginas 60 a 63

⁴⁴ “Information Systems Contingency Planning” - Pgs. 213 a 236.

⁴⁵ Year 2000 Computing Crisis, Business Continuity and Contingency Planning.

El hablar de la forma de elaborar el plan de contingencias de tecnología de información, no es tarea sencilla; como se ve en la tabla 16, existen diversos puntos de vista en la forma de orientar el trabajo, los cuales dan lugar a la existencia de diversas metodologías establecidas para este propósito, por lo cual ha sido necesario recurrir a analizarlas, con el fin de llegar a la identificación de la metodología mas estructurada y coherente con el trabajo propuesto en el presente proyecto.

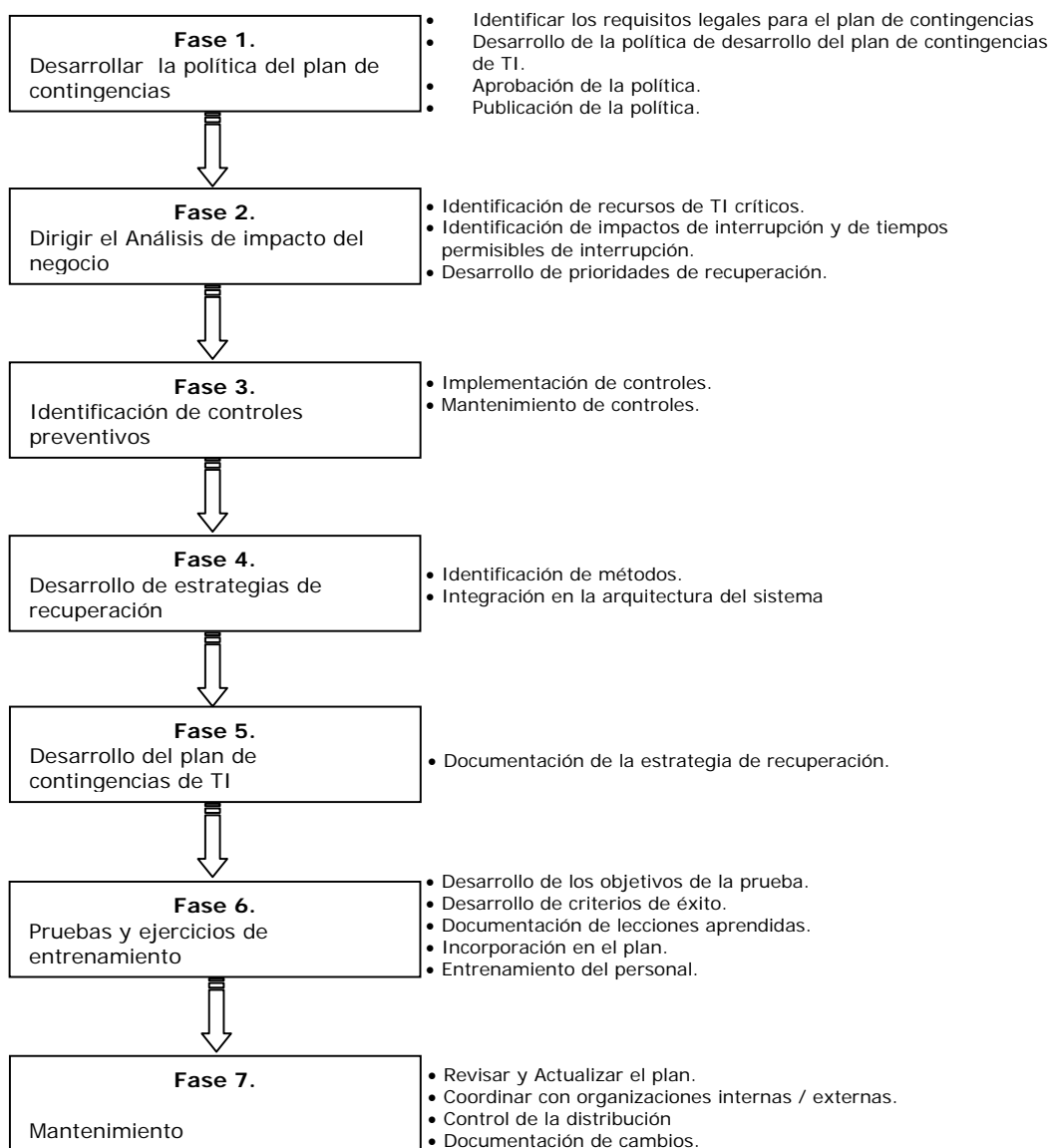
Con el propósito de determinar una fuente guía para la elaboración del PDCTI se han analizado las propuestas de los diferentes autores mencionados y se ha seleccionado la guía propuesta por el NIST. Esta selección se da como resultado de:

- Carencia de una guía de acción específica en las otras alternativas estudiadas.
- Carencia de profundización en el tema; en las fuentes anteriormente mencionadas se han dedicado apartes dentro de los cuales no se proporciona la profundización necesaria para la elaboración del plan de contingencias de TI.
- Carencia de clarificación de conceptos; la claridad conceptual se constituye en un elemento importante para la presente investigación y la guía del NIST es clara y específica en la protección de la TI. En las demás alternativas estudiadas en enfoque entre SI basados en TI y TI no es claro.
- En esta investigación se ha determinado la BCM como el marco de elaboración y/o mantenimiento del plan de contingencias de TI. Este marco está definido claramente en la propuesta del NIST, mientras en las demás fuentes el marco se limita a las auditorías de SI y/o de TI.

Las anteriores razones se consideraron suficientes para la elección del NIST como la guía de la presente investigación. La figura 7, representa las fases de

desarrollo del plan de contingencias de TI de acuerdo con la guía del NIST, la cual como ya se mostró previamente en la tabla 16, contiene 7 fases cuya descripción se puede encontrar en la tabla 18.

Figura 7. Proceso del plan de contingencias de TI



NIST

La elaboración del plan de contingencias de TI en una organización, debe estar a cargo de un equipo de trabajo, dentro del cual ha de existir una persona a cargo, quien se denominará en adelante el coordinador. En los numerales siguientes, se presenta cada una de las fases enunciadas en la tabla 18 con un grado mayor de detalle, para proporcionar al lector un buen entendimiento de todas y cada una de ellas. Para profundización de la guía para el desarrollo del plan de contingencias de TI propuesta por el NIST, se invita al lector a consultar el anexo B al final del documento, o la fuente original.

Tabla 18. Fases de elaboración del plan de contingencias de TI del NIST

Fase	Descripción
1. Desarrollo de la Política del Plan de Contingencias de TI	Comprende el inicio del proyecto, y busca determinar el estado del plan de contingencias de TI dentro de la organización, para poder realizar la planificación de desarrollo del mismo. En esta fase se contempla el desarrollo de una política dentro de la organización para el desarrollo efectivo del plan de contingencias de TI.
2. Análisis de Impacto del Negocio - BIA	Esta fase se encuentra dividida en dos etapas: primera la realización de un análisis de riesgos en la organización y segunda la definición de procesos críticos dentro de ella.
3. Identificación de Controles Preventivos	Una vez realizado el análisis de los riesgos e identificados los procesos críticos, el paso a seguir es la identificación de controles preventivos, es decir, las medidas tomadas para reducir los efectos de interrupción de los sistemas de TI ⁴⁶ , los cuales pueden incrementar la disponibilidad del sistema y reducir los costos ocasionados por la contingencia.
4. Desarrollo de Estrategias de Recuperación	La definición de estrategias de recuperación asegura la recuperación del sistema de TI de forma rápida y efectiva una vez se presenta una interrupción.
5. Desarrollo del Plan de Contingencias de TI	Esta fase es de gran importancia, pues el desarrollo del plan debe quedar plasmado en un documento identificado como se el resultado final del proceso. Este documento debe contener de forma detallada la guía de acción y los procedimientos a seguir al presentarse una contingencia.

⁴⁶ Según lo definido en la publicación especial 800-18 del NIST, la guía para el desarrollo de planes de seguridad para los sistemas de TI, un sistema de TI Es identificado por definir límites alrededor de un sistema de procesos, comunicaciones, de almacenaje y de recursos relacionados (una arquitectura).

Todos los componentes de un sistema de TI no necesitan estar conectados físicamente (e.g., 1) un grupo de ordenadores personales independientes (PCs) en una oficina; 2) un grupo de las PC ubicadas en los hogares de los empleados bajo las reglas de un programa definido de tele conmutación; 3) un grupo de PC portátiles proporcionado a los empleados que requieren la capacidad de computación móvil para sus trabajos; y 4) un sistema con configuraciones múltiples idénticas que están instaladas en ubicaciones con los mismos controles ambientales y físicos.

Fase	Descripción
6. Pruebas y Ejercicios	Una vez se tiene el plan de contingencias documentado, el paso a seguir es la realización de pruebas y ejercicios de entrenamiento con el fin de encontrar posibles fallas del plan para su mejoramiento.
7. Mantenimiento	El plan de contingencias debe ser un “documento vivo”, es decir, regularmente debe ser actualizado. Para cada cambio presentado en la organización el plan debe ser modificado, de lo contrario va a ser obsoleto y ante una contingencia solo será posible actuar de forma efectiva en las áreas no alteradas.

Basado en la comunicación especial 800-34 del NIST

2.4.1 Fase 1: Desarrollo de la Política del Plan de Contingencias de TI. Esta fase está encaminada a establecer la política⁴⁷ del plan de contingencias de TI, una vez la organización decide trabajar en su consecución; la política es importante para asegurar en el personal una comprensión completa de los requisitos del plan de contingencias de la organización; para esto, debe estar claramente especificada, con todos los objetivos definidos y estableciendo el marco y las responsabilidades del plan.⁴⁸

Dentro de los elementos clave en la definición de la política⁴⁹ del plan de contingencias de TI están:

- Roles y responsabilidades.
- Alcance.
- Requisitos de recurso.
- Requisitos de entrenamiento.
- Cronograma de ejercicios y pruebas.
- Cronograma de mantenimiento.

⁴⁷ De acuerdo con la real academia de la lengua española la política corresponde a las orientaciones o directrices que rigen la actuación de una persona o entidad en un asunto o campo determinado.

⁴⁸ Los directivos deben apoyar y formar parte del proceso de desarrollo de la política, la estructura, los objetivos, los papeles y las responsabilidades del programa.

⁴⁹ Ver ejemplo de una política del plan de contingencias de TI en el anexo B.

- Frecuencia y medios de backups.

2.4.2 Fase 2: Análisis de Impacto del Negocio – BIA.⁵⁰ El análisis de impacto del negocio (BIA)⁵¹ es una fase clave en el proceso de elaboración del plan de contingencias de TI. El BIA permite al coordinador caracterizar completamente los requisitos de TI, los procesos, y las interdependencias, y utilizar esta información para determinar requisitos y prioridades. El propósito del BIA es correlacionar componentes específicos con los servicios críticos proporcionados y con base en esa información caracterizar las consecuencias de una interrupción a los componentes del sistema de TI. La figura 8, ilustra el proceso de análisis de impacto del negocio, donde se aprecian tres actividades descritas en la tabla 19.

Tabla 19. Actividades del análisis de impacto del negocio

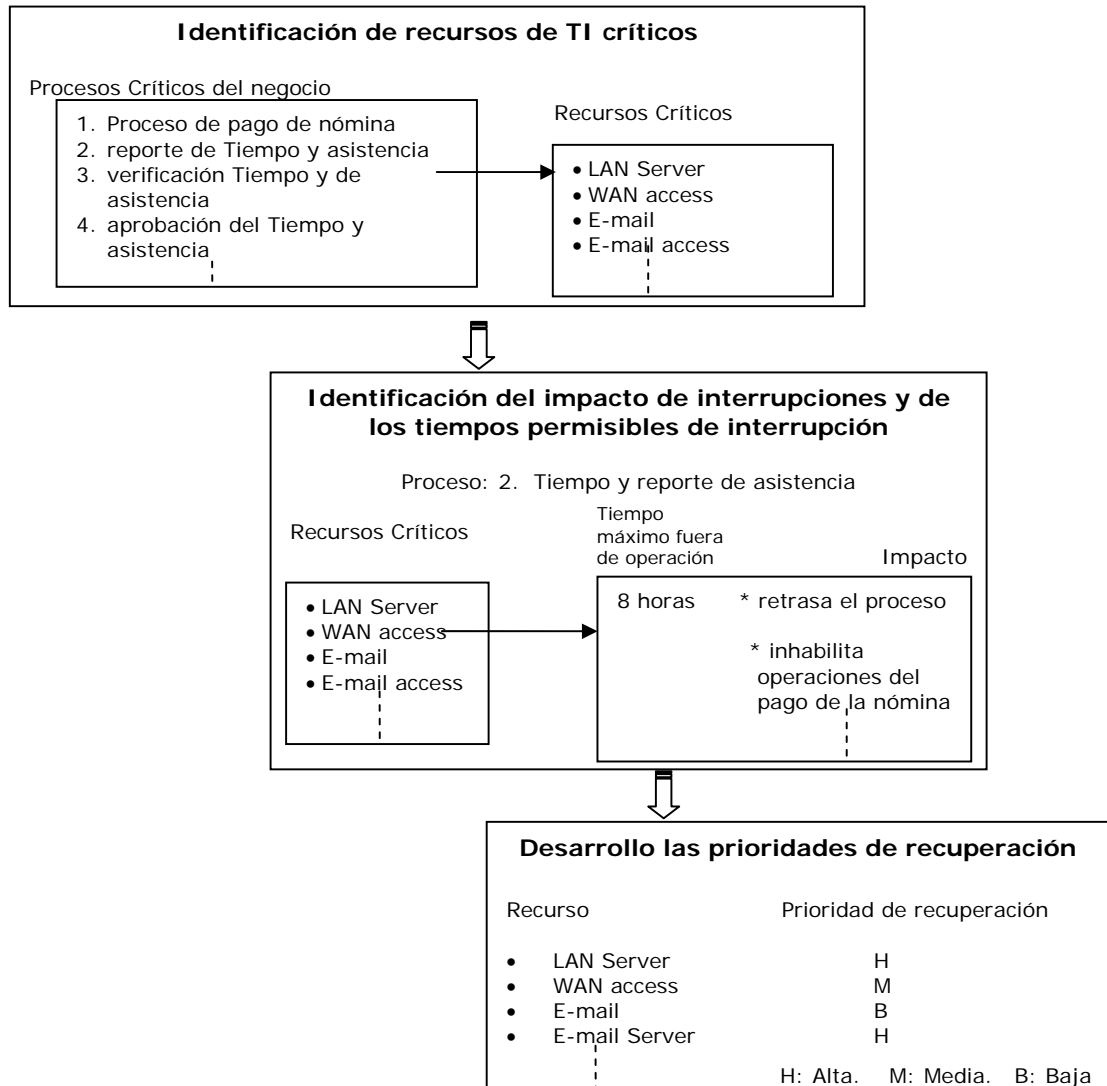
Actividad	Descripción
Identificación de los recursos de TI críticos	En éste primer paso del BIA, se evalúa la TI para determinar las funciones críticas, logrando identificar los recursos específicos de TI requeridos para realizarlas.
Identificación de los impactos de la interrupción y los tiempos permisibles de la interrupción	En este paso, el coordinador del plan de contingencias debe analizar los recursos críticos identificados en el paso anterior y determinar los impactos en los procesos soportados por la TI, en caso de daño o interrupción de un recurso.
Desarrollo de las prioridades de recuperación	El o los impactos de la interrupción y los tiempos permisibles de interrupción caracterizados en el paso anterior, permiten al coordinador del plan de contingencias dar prioridad a las estrategias de recuperación a ejecutar por parte del personal durante la activación del plan de contingencias de TI; dando prelación a estas estrategias de recuperación, el coordinador puede tomar decisiones pues cuenta con mas información, y puede adaptarlas con respecto a asignaciones, gastos, ahorro del tiempo, esfuerzo, y costos.

Basado en la comunicación especial 800-34 del NIST

⁵⁰ BIA por sus siglas en ingles. (**B**usiness **I**mpact **A**nalysis)

⁵¹ Los resultados del BIA se deben incorporar apropiadamente en los esfuerzos del desarrollo del análisis y de la estrategia para el COOP, BCP, y BRP (ver tabla 1) de la organización.

Figura 8. Proceso de Análisis de Impacto del Negocio



Tomado de la publicación especial 800-34 del NIST

2.4.3 Fase 3: Identificación de Controles Preventivos. De acuerdo al resultado obtenido en la fase 2, el BIA provee al coordinador de información vital con respecto a requisitos de disponibilidad y de recuperación del sistema de TI. En algunos casos los impactos de la interrupción identificados en el BIA pueden

ser atenuados o eliminados con medidas preventivas disuasivas, detectivas o reductoras de los impactos, dentro de los cuales se pueden considerar:

- Fuentes de alimentación continuas apropiadamente clasificadas (UPS) para proporcionar energía de reserva a corto plazo a todos los componentes del sistema de TI (incluyendo controles ambientales y de seguridad).
- Generadores para proporcionar energía de reserva a largo plazo.
- Sistemas de aire acondicionado con capacidad adecuada para permitir la falla de ciertos componentes, como un compresor.
- Detectores de humo y fuego.
- Capas plásticas a desarrollar sobre el equipo de TI para protegerlo contra daño del agua.
- Contenedores a prueba de calor e impermeables para los medios de backup y los registros vitales no electrónicos.

Entre otros, estos controles preventivos deben ser documentados en el plan de contingencias, y el personal debe ser capacitado en el cómo y cuándo utilizarlos y en el mantenimiento correspondiente.

2.4.4 Fase 4: Desarrollo de Estrategias de Recuperación. Las estrategias de recuperación proporcionan medios para restaurar las operaciones rápidamente y con eficacia después de una interrupción del servicio. Las estrategias deben tratar los impactos de interrupción y los tiempos permisibles de interrupción identificados en el BIA. Muchas alternativas deben ser consideradas al desarrollar la estrategia, entre ellas el costo, el tiempo permisible de interrupción, la seguridad y la integración con otros planes a nivel organizacional. La estrategia debe incluir una combinación de los métodos complementarios para proporcionar capacidad de recuperación. Se puede considerar una amplia variedad de acercamientos de recuperación; la opción apropiada depende de la organización, el incidente, la

infraestructura de TI y sus requisitos operacionales. Es importante tener en cuenta⁵²:

- Métodos de Backup.
- Sitios Alternos (col, hot, warm, mobile y mirror sites)
- Equipo de reemplazo.
- Roles y Responsabilidades.
- Consideraciones del costo.

2.4.5 Fase 5: Desarrollo del Plan de Contingencias de TI. En esta fase se discuten los elementos clave contenidos en el documento del plan de contingencias de TI.⁵³ Como se describió anteriormente, el desarrollo del plan es un paso crítico del proceso, pues pretende establecer de la mejor forma las directrices para el caso de su puesta en marcha. En el documento deben quedar establecidos los roles, los equipos, las responsabilidades y los procedimientos detallados y su asociación a la restauración seguida a una interrupción; además debe documentar las capacidades técnicas diseñadas para apoyar las operaciones de la contingencia.

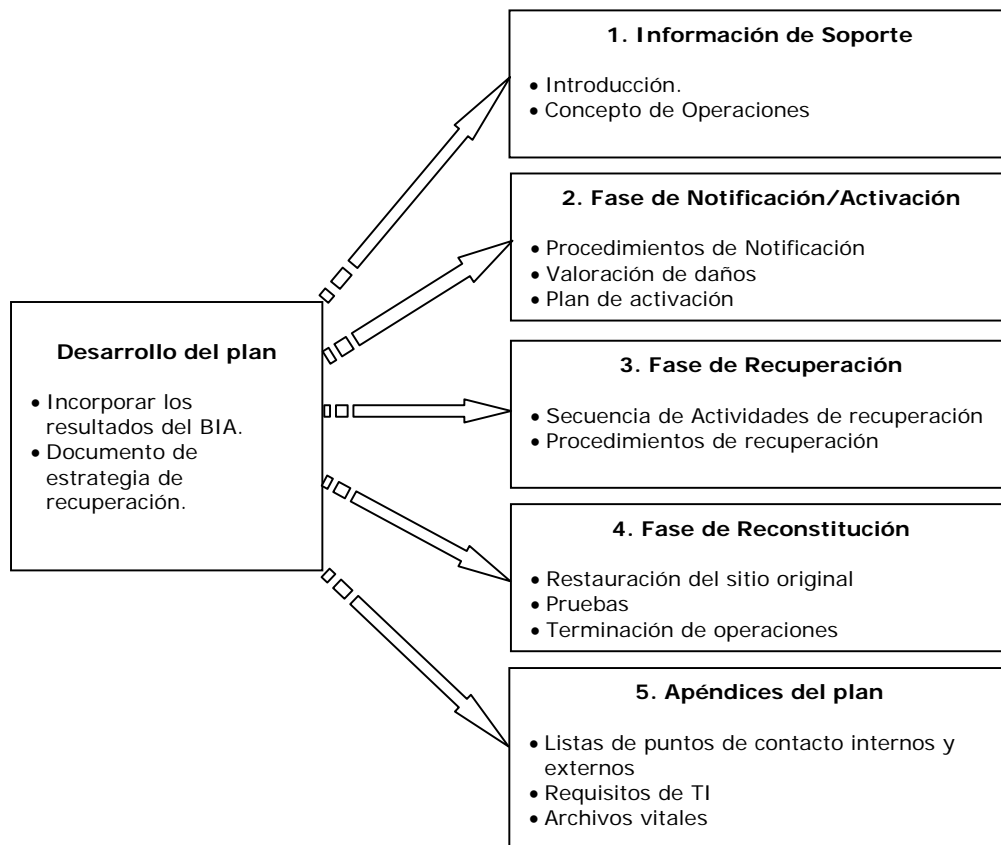
Como se muestra en la figura 9 y se especifica en la tabla 20, la guía del NIST identifica cinco componentes principales del documento del plan. La información de soporte, las fases de Notificación /Activación, Recuperación, y Reconstitución y los apéndices del documento, todo esto teniendo en cuenta la incorporación del BIA y el documento correspondiente a la estrategia de recuperación.

⁵² Para profundización de las opciones listadas, consultar la sección 4 del Anexo B.

⁵³ La información presentada por el NIST, pretende ser una guía que puede ser modificada de acuerdo con las necesidades específicas de la organización.

Los planes se deben ajustar al formato para proporcionar la ubicación rápida y clara de los involucrados en caso de invitar personal desconocedor de las operaciones de recuperación. Los planes deben ser claros, breves, y fáciles de ejecutar ante una emergencia. En lo posible, las listas de comprobación y procedimientos paso a paso deben ser utilizadas. Un plan preciso y bien-ajustado reduce la probabilidad de errores.

Figura 9. Estructura del plan de contingencias de TI



Comunicación especial 800-34 del NIS

Tabla 20. Estructura documento plan de contingencias de TI

Sección	Descripción	Elementos
1. Información de Soporte	Proporciona información esencial de fondo o contextual para garantizar un plan de contingencia más fácil entender, implementar y mantener. Estos detalles ayudan a entender la aplicabilidad de la guía, en la toma de decisiones respecto al uso del plan, y en proveer información en donde planes asociados o información fuera del alcance del plan pueda ser encontrada.	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción: <ul style="list-style-type: none"> ○ Propósito ○ Aplicabilidad ○ Alcance ○ Referencias y Requisitos ○ Registro de cambios⁵⁴ • Conceptos operacionales <ul style="list-style-type: none"> ○ Descripción del sistema ○ Línea de jerarquía ○ Responsabilidades
2. Fase de Notificación / Activación	Define las acciones iniciales tomadas una vez se haya detectado una interrupción o una emergencia. Incluye actividades para notificar al personal de recuperación, determinar daño del sistema y poner el plan en ejecución. En la terminación de la fase de la notificación/activación, el personal de recuperación será preparado para realizar medidas de contingencia de restaurar funciones del sistema sobre una base temporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de Notificación • Valoración de daños • Plan de activación
3. Fase de recuperación	Las operaciones de recuperación comienzan después de la activación del plan de contingencias, de la valoración de daños (en lo posible), de la notificación del personal y de la movilización de los equipos apropiados. Las actividades de la fase de la recuperación se centran en las medidas de contingencia para ejecutar las capacidades del proceso de TI temporal, reparar el daño al sistema de TI original, y restaurar las capacidades operacionales en la instalación original o en una nueva.	<ul style="list-style-type: none"> • Secuencia de Actividades de recuperación • Procedimientos de recuperación
4. Fase de reconstitución	Las actividades de recuperación son terminadas y las operaciones normales son transferidas de regreso a las instalaciones de la organización. Hasta tanto el sistema de TI es restaurado y probado, el sistema de contingencia debe continuar operando. La fase de reconstitución debe especificar los equipos responsables de la restauración o reemplazo o ambos.	<ul style="list-style-type: none"> • Restauración del sitio original • Sistemas de prueba • Terminación de operaciones
5. Apéndices	Proporcionan detalles importantes no contenidos en el cuerpo principal del plan. Los apéndices deben reflejar los requisitos de la contingencia técnicos, operacionales y administrativos del sistema dado.	<ul style="list-style-type: none"> • Listas de puntos de contacto internos y externos • Requisitos de sistema Archivos vitales

Basado en la comunicación especial 800-34 del NIST

⁵⁴ Resultado del mantenimiento que se le realice al plan de contingencias de TI en la organización, de acuerdo a los cambios que se presenten en ella y que representen cambios para el plan.

2.4.6 Fase 6: Pruebas y Ejercicios. La prueba del plan es un elemento crítico de una capacidad viable de la contingencia. Probar todos y cada uno de los elementos del plan permite identificar y tratar las deficiencias del mismo, confirmar la exactitud de los procedimientos de recuperación individuales y evaluar la capacidad del personal de recuperación para poner en marcha el plan de forma rápida y eficaz. Las áreas siguientes se deben tratar en una prueba:

- Recuperación en una plataforma alterna de medios de reserva.
- Coordinación entre equipos de la recuperación.
- Conectividad interna y externa.
- Funcionamiento usando el equipo alterno.
- Restauración de operaciones normales.
- Procedimientos de notificación.

2.4.7 Fase 7: Mantenimiento. El plan de contingencias de TI se debe mantener siempre listo, reflejando exactamente los requisitos de la infraestructura de TI, procedimientos, la estructura de la organización, y las políticas. Los procesos soportados por TI experimentan cambios frecuentes debido a cambios dados por las necesidades del negocio, mejoras de la tecnología, o nuevas políticas internas o externas; por lo tanto, es esencial la revisión regular del plan de contingencias para mantenerlo al día, y asegurar así una constante actualización. El plan debe ser revisado por lo menos anualmente o siempre que ocurran cambios significativos. Elementos como listas del contacto requieren revisiones mas frecuentes. Como mínimo, las revisiones de plan deben estar centradas en los siguientes elementos:

- Requisitos operacionales.
- Requisitos de la seguridad.
- Procedimientos técnicos.

- Hardware, software y otros equipo (tipo, especificaciones, y cantidad).
- Nombres e información del contacto de los miembros del equipo.
- Nombres e información de contacto de vendedores.
- Requisitos de facilidad del sitio alternativo.
- Archivos vitales (copias electrónicas y duras).

2.5 CONCLUSIÓN

En este capítulo el centro de atención estuvo en el plan de contingencias de TI, presentando al lector las diferentes concepciones de la literatura convencional y proponiendo a partir de ellas una definición guía del presente trabajo; el mencionado plan es un elemento muy importante al interior de una organización, como herramienta para la protección de la TI y como elemento clave para apoyar la administración de la continuidad del negocio.

Tras un análisis de las guías consultadas para la elaboración del plan de contingencias de TI, se estableció a la publicación especial 800-34 del NIST como la guía de desarrollo de la investigación, presentando al lector una descripción de cada una de las fases propuestas por tal instituto. Esta selección se ha dado como resultado de la carencia de: una guía de acción específica, la profundización apropiada del tema, la clarificación de conceptos y la definición del plan en el marco de la BCM, por parte de las otras alternativas estudiadas. Las siete fases propuestas por el NIST correspondientes al desarrollo de la política del plan de contingencias, el análisis de impacto del negocio, la identificación de controles preventivos, el desarrollo de estrategias de recuperación, el desarrollo del plan de contingencias, las pruebas y ejercicios de entrenamiento y el mantenimiento, se constituyen en la base de elaboración del modelo conceptual de sistema de actividad humana presentado en el capítulo cuatro de este documento.

Por su alta significación, el grupo de investigación STI, ha iniciado un estudio en torno al manejo actual del plan de contingencias de TI, inquietud de la cual ha surgido la presente investigación, cuyo propósito será presentado en el capítulo contiguo. La estructuración del libro⁵⁵ se ha hecho deliberadamente para facilidad del lector, pues se considera primordial la familiarización con los fundamentos teóricos y con la comprensión de la situación problema, para hacer más comprensible la propuesta de investigación como una solución a dicha situación.

2.6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas - ACIS

Gómez F., Luis Carlos.

2000 Planeación de proyectos

Gómez F., Luis Carlos

2003 Auditoría de Sistemas de Información. Publicaciones UIS.

Instituto Nacional de Estadística e Informática Perú - INEI

National Institute of Standards and Technology – NIST

Piattini, Mario y Del Peso, Emilio

2001 Auditoría Informática - Un Enfoque Práctico

Ian A. Gilhooley

1991 Information Systems Management, Control and Audit

⁵⁵ Marco de ideas en el capítulo uno y dos, propuesta de investigación en el capítulo tres, modelo conceptual de sistema de actividad humana en el capítulo cuatro, caso de estudio en el capítulo cinco y especificación de requerimientos software en el capítulo seis.

3. “SiPlaC” PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL DESARROLLO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI

3.1 DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO

Tras la exposición, en los dos capítulos anteriores, del marco de ideas fundamental del presente proyecto, cuyo eje central es el plan de contingencias de TI en un marco de BCM, se presenta a continuación la propuesta de trabajo que en este documento se desarrolla y argumenta. Aquí se expone al lector de forma detallada la situación problema generadora de la investigación, surgida al interior del Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información - Grupo STI y conformada por tres aspectos principalmente: el interés emergente en el ámbito organizacional sobre la BCM, la necesidad de una formación integral de profesionales de ingeniería de sistemas con competencias para manejar situaciones en torno al plan de contingencias de TI en el marco de la BCM y finalmente la carencia del establecimiento de un lenguaje común en el tema. Seguido se explica la propuesta de solución establecida, donde: el estado del arte, (presentado en los primeros dos capítulos), el modelo conceptual de sistema de actividad humana, casos de estudio y la especificación de requerimientos software para una futura herramienta software, conforman: “SiPlaC” Sistema para el Desarrollo del Plan de Contingencias de Tecnología de Información.

3.2 SURGIMIENTO DE “SiPlaC”

El Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información - STI (ver figura 10), es un colectivo de estudiantes, profesores y profesionales, quienes comparten el propósito intelectual de investigar los vínculos entre el pensamiento de sistemas, los sistemas de información y la tecnología de la información, como

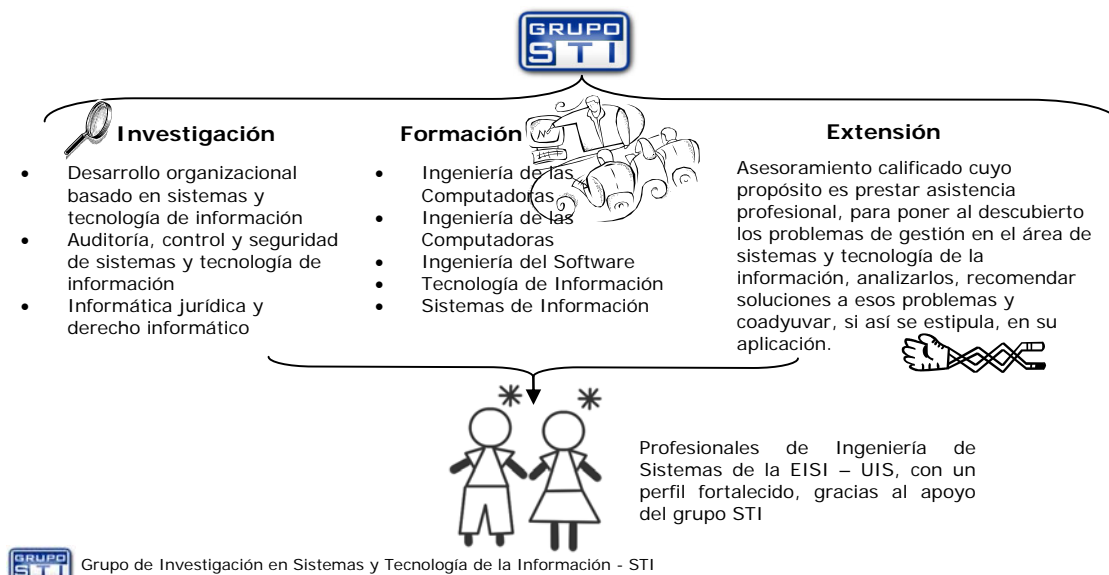
agentes de desarrollo organizacional; centra su trabajo en la investigación, la formación y extensión en áreas como Sistemas de Información, Gerencia de Proyectos, Proyectos Informáticos y Auditoría de Sistemas, brindado a los estudiantes, la oportunidad de fortalecer su perfil acorde al propósito establecido por la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander EISI - UIS (ver figura 11), como agente social⁵⁶, técnico - científico⁵⁷ y administrador⁵⁸.

⁵⁶ Un profesional capaz de difundir y aplicar en todos los niveles, los conocimientos básicos y especializados que faciliten el buen manejo y correcto tratamiento de la información, las comunicaciones y la automatización como insumos principales para el desarrollo de las organizaciones; mostrando los beneficios que se obtienen cuando su aplicación se hace en forma adecuada. Un profesional que participe activamente con sus ideas y estrategias en pro de su propio desarrollo, buscando un mejor posicionamiento dentro de la estructura sociocultural del país, beneficiando de esta forma a toda la comunidad cuya actividad principal esté relacionada con la informática, las comunicaciones y la automatización.

⁵⁷ Un profesional capaz de reconocer, analizar, evaluar, desarrollar e implantar mediante la utilización de la informática, las comunicaciones y la automatización, sistemas de uso específico y / o general en todas las áreas del conocimiento. Un profesional con un gran nivel de formación en los principales campos del conocimiento, tales como Ciencias Básicas, Ciencias de la Computación, Comunicaciones, Modelado de Sistemas, Control Automático, Ciencias Administrativas y Financieras y Nuevas tecnologías; que le permitan realizar eficientemente el diseño, modelado, dirección, gerencia, asesoría, interventoría, consultoría, auditoría, innovación, investigación, diseño, modelado y construcción de sistemas de diferente naturaleza.

⁵⁸ Un profesional que participe en la evaluación, adquisición y administración de todos los recursos informáticos, de comunicaciones y de automatización que dan soporte a las organizaciones. Un profesional capaz de concebir y desarrollar empresas de base tecnológica; estudiar, planear, evaluar y realizar proyectos con preferencia en los campos de la informática, de las comunicaciones y de la automatización de procesos productivos.

Figura 10. Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información - STI⁵⁹



El Grupo STI, ha visto el interés emergente en la BCM, y de forma particular en el plan de contingencias de TI por parte de organizaciones y profesionales; en su intención de fortalecer la formación integral del ingeniero de sistemas de la EISI demandado por las organizaciones, apoya el desarrollo de investigaciones como la aquí presentada. Se identifican como elementos motivadores del desarrollo de la investigación: 1) el interés emergente en la BCM, 2) la carencia de una formación Integral de los Ingenieros de Sistemas y 3) la necesidad del establecimiento de un lenguaje común para el plan de contingencias de TI; estos temas son profundizados a continuación.

⁵⁹ En adelante al hacer mención del Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información - STI, éste será representado por su imagen institucional.

Figura 11. Perfil Ingeniero de Sistemas de La EISI – UIS



3.2.1 El Interés Emergente en la BCM Como se vio en la primera parte del documento, un elemento clave para la atención de situaciones desastrosas en las cuales la continuidad de la organización está en peligro, dada la dependencia de los procesos de negocio de los SI y de la TI, es el denominado “Plan de Contingencias de Tecnología de la Información”⁶⁰; las empresas⁶¹ en el mundo, han visto la necesidad de darle la importancia requerida, convirtiéndolo en un elemento de alta prioridad organizacional. Las organizaciones demandan profesionales capacitados para manejar diversas situaciones en su interior, en este caso el desarrollo del plan de contingencias de TI (ver figura 12), por lo tanto, desarrollar la capacidad de satisfacer tal necesidad es prioritario en la formación de los profesionales requeridos. La BCM, un área joven, ha ido cobrando fuerza

⁶⁰ Ver capítulo 2.

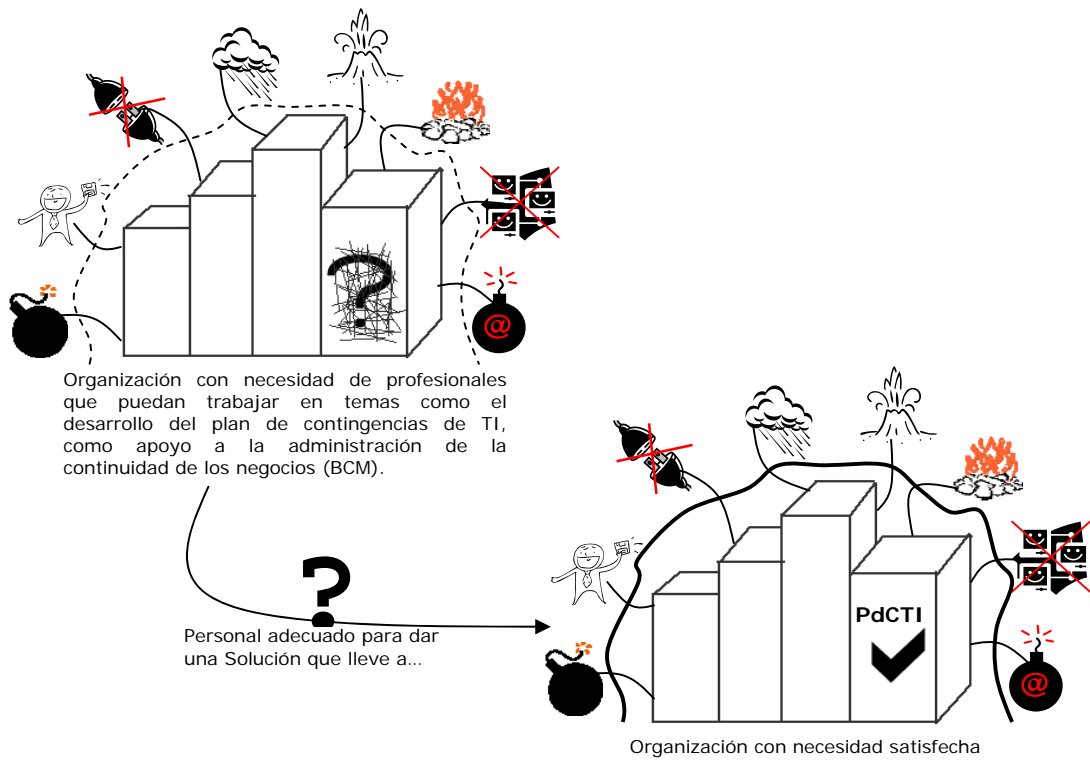
⁶¹ Al hacer mención de las empresas se tienen en cuenta aquí las grandes, medianas y pequeñas empresas.

con el tiempo, por lo tanto los profesionales en formación requieren ser capacitados en ella.

El interés en la BCM, surge a partir de innumerables acontecimientos como los enunciados en la sección 1.2.3, en los cuales muchas organizaciones se vieron seriamente afectadas y muchas otras no tuvieron la posibilidad de recuperarse; tener un plan de acción para hacer frente a este tipo de incidentes, puede reducir en un gran porcentaje para una empresa, la posibilidad de grandes pérdidas, e incluso de su salida del mercado. Además, existen otros factores identificados en el interés emergente en la BCM, como:

- Falta de un plan de acción para hacer frente a situaciones desastrosas al interior de las organizaciones.
- Necesidad de permanecer en el mercado y estar ya sea a la par o un paso adelante de la competencia, en materia de protección de los recursos de TI.
- Necesidad de contar con el personal capacitado para encargarse del área al interior de una organización, entre otras.

Figura 12. Organización empresarial, con una necesidad específica



Identificado el interés por parte de las organizaciones en desarrollar el plan de contingencias de TI en su interior, como respuesta a los diversos acontecimientos y hechos presentados,⁶² la necesidad de contar con el personal capacitado para su dominio es crucial, constituyéndose este en el segundo elemento motivador del desarrollo de la presente investigación.

3.2.2 La carencia de una Formación Integral de los Ingenieros de Sistemas

En el numeral 1.4, se habló del papel del ingeniero de sistemas en la BCM. En este apartado se presenta, como una necesidad en las organizaciones, contar con

⁶² Ver numeral 1.2.3.

personal capacitado para afrontar situaciones relacionadas con el desarrollo del plan de contingencias de TI en un marco de BCM.

La debilidad en la formación de los ingenieros de sistemas en cuanto al manejo administrativo de diversas situaciones, es el resultado, en gran medida, del programa académico actual (ver caso particular de la EISI -UIS en la tabla 21), por lo tanto el estudio de temas como el desarrollo del plan de contingencias de TI y su importancia en la BCM, llevan a la elaboración de proyectos de investigación para apoyar la formación de los futuros profesionales; su aplicación y su inclusión en las actividades académicas fortalece una continua actualización, necesaria dado el constante cambio y el gran crecimiento de las organizaciones empresariales.

Tabla 21. Programa de estudios de Ingeniería de Sistemas e Informática EISI – UIS (ciclo profesional)

Nivel V	Nivel VIII
Ondas y Partículas laboratorio de Física II Funciones Especiales Algebra Lineal Estructura de Datos Teoría de la Conmutación	Contabilidad de Costos Investigación Operacional I Sistemas Operacionales I Análisis Económico Asignatura Técnica Profesional
Nivel VI	Nivel IX
Ecuaciones Diferenciales Parciales Lenguajes de Programación Sistemas Dinámicos I Análisis Numérico I Estadística I	Economía para Ingenieros Investigación operacional II Sistemas Operacionales II Simulación Digital Programación Lineal Seminario I Proyecto de Grado I Asignatura Técnica Profesional
Nivel VII	Nivel X
Diseño de Análisis y Documentación Organización de Computadores I Sistemas Dinámicos II Estadística II Contabilidad Industrial I Ética	Seminario II Derecho Laboral y Comercial Proyecto de Grado II Asignatura Técnica Profesional
Asignatura para fortalecer la formación como agente Administrador	

Para estudiar el perfil propuesto por la EISI – UIS se invita al lector a consultar la tabla 22, en donde se presentan los tres aspectos clave destacados en dicho perfil y la cobertura esperada, en contraste con las disciplinas expuestas por la ACM⁶³ estudiadas en la tabla 1; la ACM es una institución de gran reconocimiento, su trabajo para identificar tendencias en el campo de la educación es reconocido a nivel mundial, y sus esfuerzos por diferenciar las especializaciones de la computación (descrita como la familia de disciplinas asociadas con la estructuración y organización de la información, así como su procesamiento automático, ver tabla 5), se ven reflejados en el trabajo de muchos años presentado en el currículo 2004, el cual se mantiene en desarrollo.

Tabla 22. Cobertura esperada en la formación EISI – UIS de acuerdo al perfil definido y Disciplinas de la ACM

Perfil EISI	Social	Técnico – Científico	Administrador
Curricula ACM			
Ciencia de las Computadoras (CC)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sistemas de Información (SI)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ingeniería del Software (IS)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ingeniería de las Computadoras (IC)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tecnología de Información (TI)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

A partir de la tabla 22, el programa de estudios de la EISI – UIS presentado en la tabla 21, y pensando en el profesional demandado por las organizaciones⁶⁴, se puede concluir:

⁶³ Al hacer una comparación entre la definición de computación de la ACM, y las definiciones de ingeniería de sistemas propuestas por la IEEE; ACOFI y ACIS, teniendo en cuenta la descripción de la computación como la familia de disciplinas asociadas con la estructuración y organización de la información, así como su procesamiento automático, la estrecha relación es evidente, pues parecieran ser estos los propósitos de la carrera.

⁶⁴ Ver sección 1.4, El ingeniero de sistemas en la BCM.

- El ingeniero de sistemas de la EISI - UIS como agente social: Para desempeñar su labor, el profesional se ve inmerso en un ambiente social con diferentes factores facilitadores o perturbadores de su trabajo. El estudiante recibe un aporte para su desempeño social de asignaturas como ética y de contexto (un aporte no contundente pues las asignaturas de contexto se abandonan en el ciclo profesional) y del escenario de la universidad, el cual propicia la interrelación con grupos de alta diversidad cultural, facilitando situaciones para la integración social en una comunidad. Al desempeñarse en cualquiera de las especializaciones establecidas por la ACM, es clara su interacción con otros individuos en un entorno organizacional, exigiéndole estar preparado para manejar diferentes situaciones surgidas del entorno social en el que está inmerso. En adelante se considera el desempeño como agente social, un aspecto transversal en cualquier actividad.
- El ingeniero de sistemas de la EISI–UIS como agente técnico – científico: según el programa de estudios, existe un alto énfasis en la formación del ingeniero de sistemas como agente técnico, reflejado en un buen número de asignaturas⁶⁵ las cuales aportan a su formación técnica en mayor proporción; ello desequilibra⁶⁶ la balanza de acuerdo al perfil definido por la EISI; al compararlo con las especialidades de la ACM, se observa una mezcla

⁶⁵ Asignaturas como: teoría de la conmutación, Lenguajes de programación, Organización de computadores I y II entre otras.

⁶⁶ Según Francisco Rueda Ingeniero de Sistemas, Universidad de Los Andes. Profesor titular, Departamento de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Los Andes, “es de debate permanente en la formación del ingeniero de sistemas el equilibrio que debe guardarse entre los aspectos técnicos y los organizacionales y de solución de problemas. ¿Qué es más importante: que el estudiante sepa plantear la mejor forma de resolver un problema con apoyo de la tecnología, o que sea un virtuoso de la programación? ¿A qué se le debe dedicar más tiempo: a que aprenda a desarrollar un sitio en Internet con todas las de la ley (confiabilidad, facilidad de mantenimiento, escalabilidad,...), o a que tenga la habilidad de plantear la estrategia de negocios electrónicos de la empresa? ¿Qué es más importante: que tenga destrezas en los aspectos tecnológicos de una aplicación ERP, o en los organizacionales requeridos para implantar una aplicación de este tipo? Los elementos pedagógicos requeridos en ambos casos son distintos, por lo que no es razonable pensar que alguien a quien durante toda su carrera se le hizo énfasis en los aspectos técnicos pueda resolver problemas del segundo tipo o viceversa”.

generalizada de todas las subdisciplinas, hecho que no garantiza la definición concreta de perfiles profesionales dada la carencia de profundización. Al ver fortalecido el aspecto técnico surgen preguntas como ¿Porqué no se da un equilibrio en la formación cuando existen tres aspectos a desarrollar para el perfil propuesto?, ¿Qué ha llevado a la balanza a inclinarse hacia la formación técnica?, esta inclinación podría ser resultado de la necesidad de estar al día con la rápida evolución en torno al hardware y al software, pues los ingenieros de sistemas son vistos como sus encargados, pero ¿Qué tan favorable es este perfil para el profesional egresado, de acuerdo con la demanda organizacional de hoy? Los proyectos de certificación de acuerdo a estándares aceptados mundialmente, al lado de programas como los de la BCM, son procesos de interés central en las organizaciones de hoy, los cuales requieren profesionales con un fuerte componente técnico pero prevalece la necesidad del componente administrativo. De manera particular, es claro para el desempeño profesional del ingeniero de sistemas como encargado de llevar a cabo el trabajo de la BCM en una organización, su conocimiento técnico, pero al tratarse de una actividad de carácter administrativo donde se involucra a toda la organización (no solo los recursos de toda índole sino también el componente humano y los aspectos del entorno), resulta oportuno analizar qué pasa con su formación como agente administrador.

- El ingeniero de sistemas de la EISI – UIS como agente administrador: Aunque se encuentra dentro de los aspectos del perfil del profesional EISI – UIS, la formación impartida a partir del programa de estudios establecido, no se observa un énfasis marcado en él. El resultado es un ingeniero de sistemas con grandes carencias para sortear las situaciones demandadas por las organizaciones en la actualidad. Al observar las especialidades de la ACM, sea cual sea el área de desempeño, resulta transparente la necesidad de capacidades administrativas para una buena práctica. Para el caso específico de interés de esta investigación, el desarrollo del plan de contingencias de TI

en un marco de BCM, se requiere un profesional conocedor de la organización, de su manejo, de su infraestructura y con capacidad de coordinar todo el proceso requerido por dicha actividad dentro y fuera de la organización.

3.2.3 La necesidad del establecimiento de un lenguaje común para el Plan de Contingencias de TI El tercer elemento motivador se da como resultado de la necesidad de unificación de los criterios encontrados en torno al plan de contingencias de TI, para permitir a los interesados en el tema, una comprensión del mismo con la mayor claridad posible y a los profesionales del área manejar la comunicación en un mismo lenguaje.

Como se pudo apreciar en el capítulo dos, existen diferentes autores que hacen referencia al tema del plan de contingencias, algunos lo denominan de sistemas de información, otros informático, para otros es de TI, contemplando este en un marco diferente, la Auditoría de sistemas, la BCM, o el plan de manera independiente; esta situación ha generado la necesidad de unificación de criterios y conceptos, en pro del trabajo de limpieza conceptual aquí pretendido, por lo cual, el plan ha sido establecido para el área de TI, denominándose éste como el Plan de Contingencias de Tecnología de Información, y desarrollado de acuerdo a lo implicado por el concepto de TI, estudiado en el primer capítulo.

Es importante aclarar que la ambigüedad de conceptos y criterios no se limita al título otorgado por los autores, son las diversas interpretaciones contenidas en los libros, las posibles motivadoras de confusión cuando el marco de trabajo varía. Con el fin de aclarar y unificar el lenguaje, se ha presentado en el primer capítulo, cada uno de los conceptos utilizados, los cuales son usados, en muchos casos, en un contexto que no les corresponde. Entre estos se encuentran los conceptos de TI, SI, tecnología, computación, e información (ver sección 1.3).

Como resultado de los factores aquí expuestos: el interés emergente en la BCM y de forma específica el desarrollo del plan de contingencias de TI, la necesidad de una formación integral del ingeniero de sistemas y la necesidad de documentación enriquecida en torno al plan de contingencias de TI, el grupo de investigación STI, desarrolla una propuesta de posible solución para la situación problema identificada.

3.3 DESCRIPCIÓN DE “SiPlaC”

El grupo de investigación STI desarrolla una propuesta para la realización de una herramienta de apoyo a la BCM; dicha propuesta corresponde a la realización de un sistema para el desarrollo del Plan de Contingencias de TI, el cual busca brindar a los profesionales en formación (ver figura 13, la posibilidad de un aprendizaje teórico – práctico para el tratamiento de este tema, proporcionándoles una base para su desempeño futuro. El Sistema para el Desarrollo del Plan de Contingencias de TI en las organizaciones, se denominará en adelante como “SiPlaC”, acrónimo resultante de los términos relevantes de su nombre.

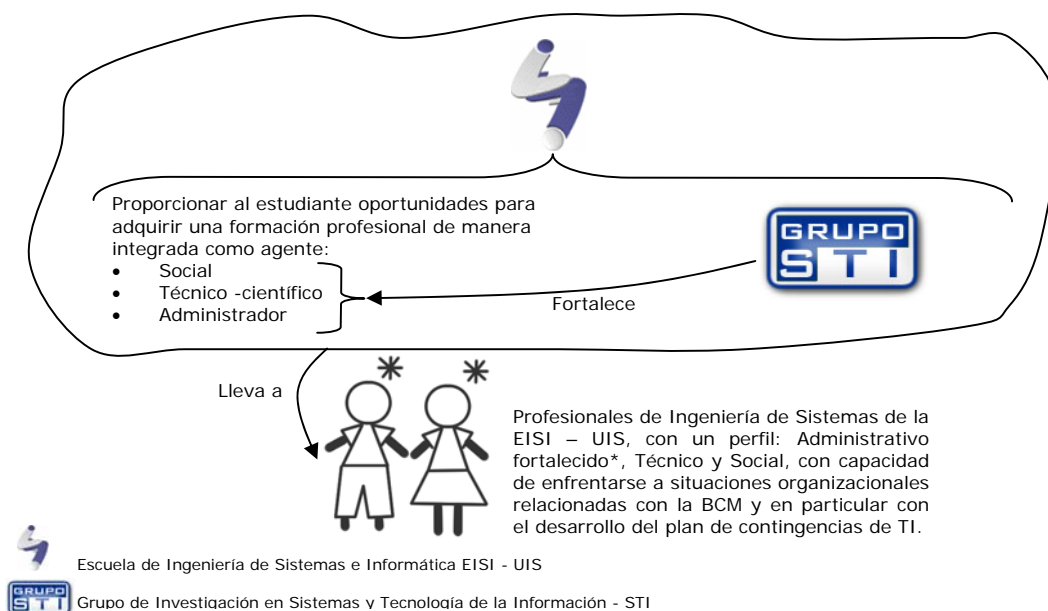
El desarrollo de SiPlaC, está dado en términos de cuatro elementos representados pictográficamente en la figura 14 (ver ampliación en la figura 15), expuestos a continuación con una breve descripción:

- El estado del arte del área (Ver capítulos 1 y 2), comprende el desarrollo del plan de contingencias de TI y su papel dentro de la BCM en las organizaciones, resultado de la revisión crítica de las fuentes de información de este proyecto.⁶⁷ La derivación de esta etapa, fue presentada en los primeros

⁶⁷ Los diversos tipos de documentos que contienen datos útiles que permiten satisfacer una demanda de información o conocimiento, es lo que se denomina fuentes de información, que pueden ser de muchas características y diferente naturaleza sin diferenciar el medio de almacenamiento se tienen: libros, artículos, ensayos, investigaciones, diccionarios, enciclopedias, monografías, artículos, trabajos especiales, documentos oficiales o privados, diarios, casos de estudio, etc.

dos capítulos del documento, donde se expone la BCM y el plan de contingencias de TI y se constituyen en el marco de ideas base para todo el planteamiento y el desarrollo de la propuesta de investigación.

Figura 13. Profesionales de Ingeniería de Sistemas de la EISI – UIS, fortalecidos en su perfil, gracias al apoyo del grupo de investigación STI



- Un modelo conceptual de sistema de actividad humana (Ver capítulo 4), resultado de la aplicación de la metodología para el análisis de los requerimientos de información de Brian Wilson (Wilson, 1993)⁶⁸. Dicho modelo está caracterizado por elementos como una Imagen enriquecida, definiciones raíz del sistema, y la enunciación y descripción del conjunto de actividades mínimas necesarias para cumplir el propósito del sistema, incluyendo para cada una de estas las categorías de información, los roles y los flujos de

⁶⁸ Consultar el Anexo B, para ampliar conocimiento de la metodología de análisis de requerimientos de Brian Wilson.

información, con el fin de expresar las operaciones principales para lograr la transformación enunciada en las definiciones raíz. Llevando a cabo la realización de estos tres elementos de forma iterativa, se derivan entonces definiciones raíz y modelos conceptuales de sistema de actividad humana, los cuales se someten a verificación y revisión por parte del grupo investigador, para llegar a la selección del modelo para representar un sistema pertinente como una solución para la situación problema, pues de acuerdo con Checkland, ningún sistema de actividad humana es pertinente intrínsecamente a cualquier situación problema, y la elección del sistema es siempre subjetiva, hecho presentado por la subjetividad de los seres humanos, quienes dependiendo de sus inclinaciones pueden llevar este proceso con un grado de dificultad mayor o menor Checkland (1998).

- Casos de estudio (Ver capítulo 5), resultado de la aplicación de la metodología para la construcción de casos de estudio propuesta por Parikh (Parikh, 2002), los cuales hacen uso del modelo conceptual de SAH y cuyo propósito es aportar a los usuarios un enfoque teórico-práctico del desarrollo del plan de contingencias de TI, pues la metodología de casos de estudio pretende mantener al usuario involucrado en su proceso de aprendizaje.
- La especificación de requerimientos software (Ver capítulo 6) para el desarrollo futuro de una herramienta software, resultado del seguimiento del estándar de la IEEE⁶⁹ 830 (IEEE Std. 830-1998), práctica recomendada para la Especificación de Requerimientos Software (ERS); dicha especificación se realiza, con base en el modelo conceptual de SAH y el caso de estudio construido.

⁶⁹ The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

Figura 14. Propuesta de Investigación

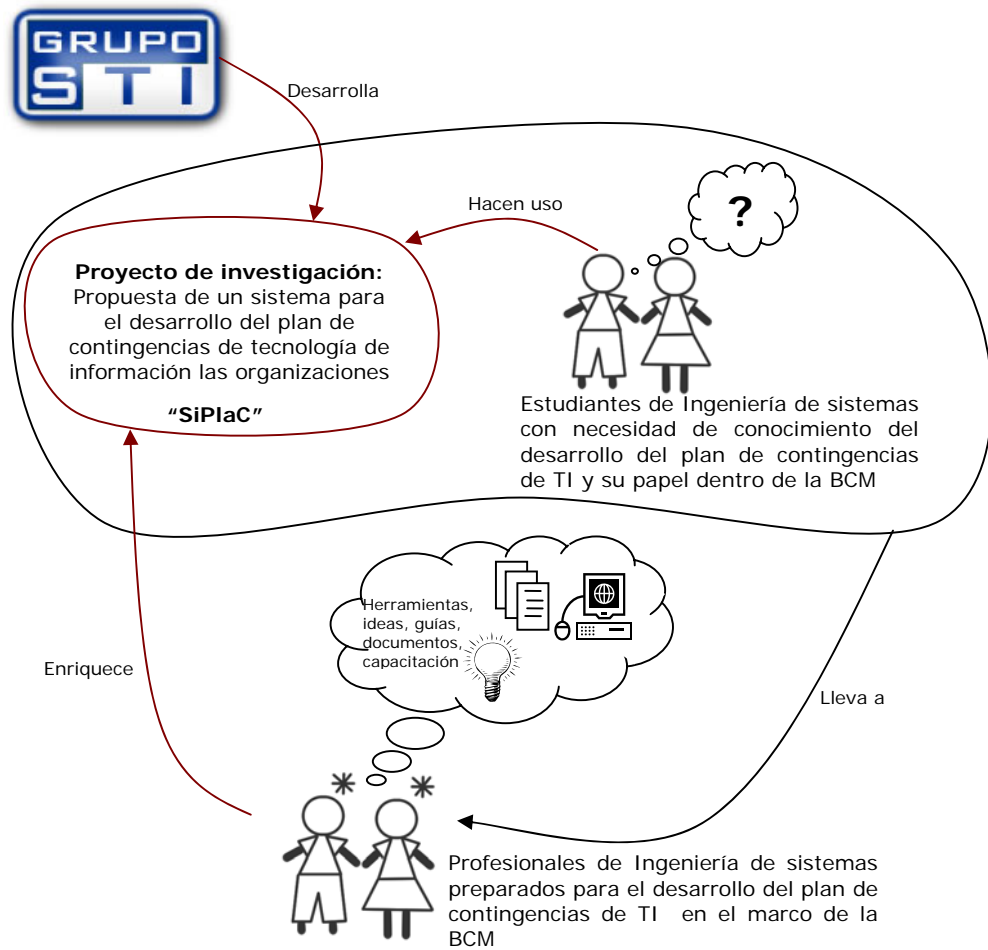
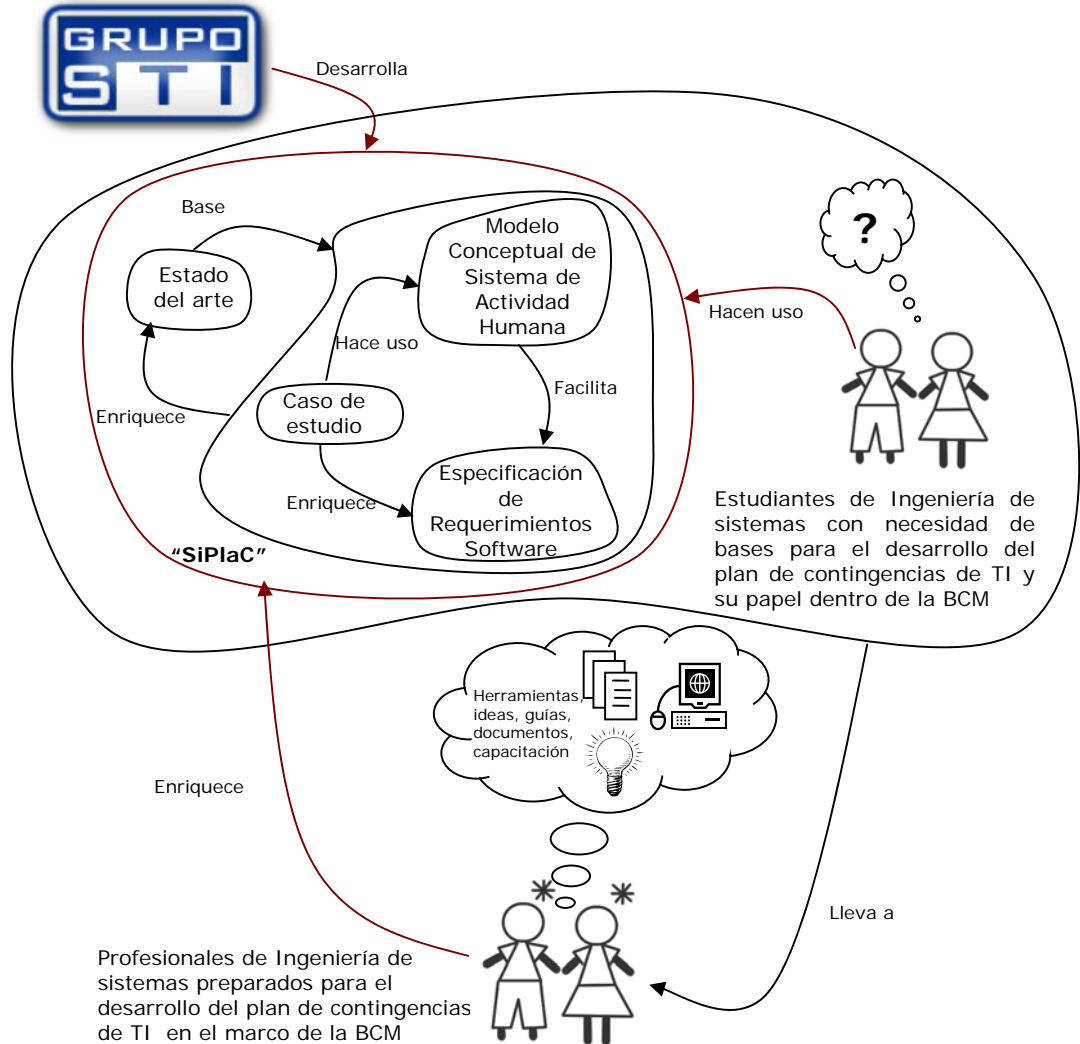


Figura 15. Elementos de la Propuesta de Investigación



Para efectos de claridad en los términos, es importante para el lector tener presente el término "Sistema", el cual tiene muchas y diferentes definiciones encontradas en la literatura convencional; no obstante, para el desarrollo de la presente investigación, se ha tomado tal término como "la idea de una totalidad organizada jerárquicamente, la cual tiene propiedades emergentes, y podría en principio sobrevivir en un medio ambiente cambiante si tiene procesos de

comunicación y control que le permitan adaptarse en respuesta a los impactos del medio.”⁷⁰

Con base en la definición de sistema propuesta por Checkland (1998), se presenta a continuación la explicación al lector de por qué SiPlaC es considerado un sistema.

SiPlaC es considerado como un todo organizado jerárquicamente⁷¹ pues cuenta con cuatro componentes determinados por el estado del arte, el modelo conceptual de sistema de actividad humana, los casos de estudio y la especificación de requerimientos software, cuya obtención se dio en forma consecutiva, reflejando un orden jerárquico; el estado del arte se constituye en el primer elemento y permite una visión global y particular del tema de interés;⁷² en segundo lugar se tiene el desarrollo del modelo conceptual de sistema de actividad humana, cuya obtención es fundamental para el desarrollo de la investigación y no podría ser obtenido sin un conocimiento previo del marco de ideas base para el entendimiento de la situación problema; como tercer elemento se tienen los casos de estudio, que responden a situaciones organizacionales con necesidad específica del plan de contingencias de TI, el cual es resultado de y la aplicación del modelo de actividades, y como último elemento, está la especificación de requerimientos software, para cuya obtención es importante el desarrollo de los primeros tres elementos ya descritos, pues el conocimiento del tema, el modelo conceptual del SAH y los casos de estudio proporcionan la base fundamental para tal cometido.

⁷⁰ Checkland y Scholes 1994, p.35-36.

⁷¹ Jerarquía: Disposición o ejecución de algo en grados sucesivos, ascendentes o descendentes de personas, valores o dignidades, en este caso, se trata de la disposición de los elementos en grado complejidad y dependencia del anterior para su consecución.

⁷² La visión global está dada por el estudio de la BCM, y la visión particular por el estudio del plan de contingencias en el marco de la BCM.

SiPlaC tiene propiedades emergentes⁷³ determinadas por un conjunto de propiedades surgidas en términos de la totalidad, dadas por la interrelación de sus partes. La interrelación no solo de sus partes sino también con sus usuarios, permite al sistema convertirse en una estrategia para abordar el aprendizaje del desarrollo del plan de contingencias de TI, ya que cuenta con herramientas metodológicas y nemotécnicas que apoyan el logro del cometido; por medio de su uso o aplicación pueden surgir nuevas propiedades, para su enriquecimiento y el de sus usuarios.

SiPlaC puede permanecer en el entorno cambiante⁷⁴ para el cual fue desarrollada: la EISI - UIS, en donde existe variación constante debido a la continua búsqueda de la orientación de la carrera y el perfil de sus egresados, pues encierra componentes teóricos y prácticos susceptibles a mejoras producidas en la interacción de docentes y estudiantes con SiPlaC y a los inminentes cambios en el área. Dentro de los procesos de comunicación y control para SiPlaC, puede contemplarse el número de beneficiados con el, es decir, tanto estudiantes, docentes y profesionales que de una u otra forma realizan un proceso de aprendizaje teórico práctico, guiado por el sistema, permitiéndoles adquirir destrezas para realizar actividades relacionadas con el plan de contingencias de TI, y en adición enriquecer con su experiencia al sistema; además es importante tener en cuenta al subsistema de control como parte del sistema, donde las medidas de desempeño a establecer para cada subsistema, permitirán la supervisión en la ejecución de cada una de las actividades de estos.

⁷³ Propiedades emergentes: pueden ser consideradas como atributos o cualidades esenciales del sistema, las cuales nacen, surgen y tienen principio a partir del sistema existente.

⁷⁴ Puede sobrevivir en un entorno cambiante: esta característica está dada por la comunicación existente entre cada uno de los subsistemas de SiPlaC la cual está dada por la interrelación presente entre ellos; y el control que representa la regulación manual o automática, sobre éste.

A partir del establecimiento del estado del arte cómo se apreció en la figura 15, se da inicio a la aplicación de la metodología de análisis de requerimientos de información de Brian Wilson, presentada de forma detallada en el siguiente capítulo.

3.4 CONCLUSIÓN

La creciente dependencia de la Tecnología de la Información (TI) por parte de las organizaciones y la importancia de la continuidad en los negocios, llevan a la búsqueda de herramientas de apoyo que den soporte a la formación adecuada en temas de actualidad, a los profesionales demandados por las organizaciones. Por esto el grupo de investigación STI, ha estructurado una propuesta con el fin de obtener una herramienta para apoyar la BCM: “SiPlaC”, propuesta de un sistema para el desarrollo del plan de contingencias de TI en las organizaciones, conformada por cuatro elementos: el estado del arte, un modelo conceptual de sistema de actividad humana, casos de estudio y la especificación de requerimientos software de una herramienta software. El primer elemento, el estado del arte, se presentó en la primera parte de este documento. A partir del siguiente capítulo se inicia la obtención de los tres elementos restantes mediante el seguimiento de metodologías especificadas para lograr la conclusión de SiPlaC.

3.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería

Brian Wilson

1993 Sistemas: Conceptos, metodología y aplicaciones

Checkland y Scholes

1994 Metodología de los Sistemas Suaves en Acción

Checkland, Peter y Holwell, Sue

1998 Information, Systems and Information Systems – Making Sense of the field

Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática – Universidad Industrial de Santander

Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información

Laudon, Kenneth C., Laudon, Jane P.

2002 Sistemas de Información Gerencial

Mihir A. Parikh.

2002 Knowledge Acquisition Through Case Study Development: a Student Researcher Perspective. Communications of the association for information system. Volume 8, Article 25

The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. – IEEE

4. MODELO CONCEPTUAL DE SISTEMA DE ACTIVIDAD HUMANA

4.1 DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO

Con un marco de ideas ya establecido tras el estudio de los dos primeros capítulos, un claro entendimiento sobre la situación problema y una visión de la propuesta de solución planteada en el capítulo tres, en este capítulo, se introduce al lector en la consecución del segundo elemento del Sistema para el desarrollo del Plan de Contingencias de TI “SiPlaC”, el cual corresponde a un modelo conceptual de sistema de actividad humana; su consecución, se da tras el seguimiento de la metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson, donde para el entendimiento del capítulo se presenta al lector una síntesis de dicha metodología. A continuación se desglosa la metodología en cada una de sus etapas, las cuales se presentan en cada una de las secciones del documento.

4.2 LA METODOLOGÍA PARA EL ANALISIS DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DE BRIAN WILSON

La metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson, ha sido seleccionada para desarrollar el segundo elemento de SiPlaC, un modelo conceptual de sistema de actividad humana.... La justificación de tal selección, así como una breve síntesis de la metodología (ampliada en el anexo C de este documento), son el propósito de esta sección.

4.2.1 Justificando la metodología. Siendo la elaboración de un modelo conceptual de sistema de actividad humana (en adelante, modelo de actividades) uno de los elementos de SiPlaC, fue necesaria la selección de una metodología

que apoyara tal fin. Para ello se seleccionó la metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson, la cual, pese a no ser muy conocida en el contexto local, tiene treinta años de existencia y ha sido aplicada a innumerables proyectos en organizaciones de diversa naturaleza, a nivel mundial. Esta metodología está basada en fundamentos del pensamiento de sistemas blandos, como una extensión de la Metodología de Sistemas Blandos (MSB) propuesta por Peter Checkland, de la Universidad de Lancaster del Reino Unido.

La selección de la metodología en cuestión surge a partir de su importancia en este proyecto, proporcionada por dos aspectos principalmente:

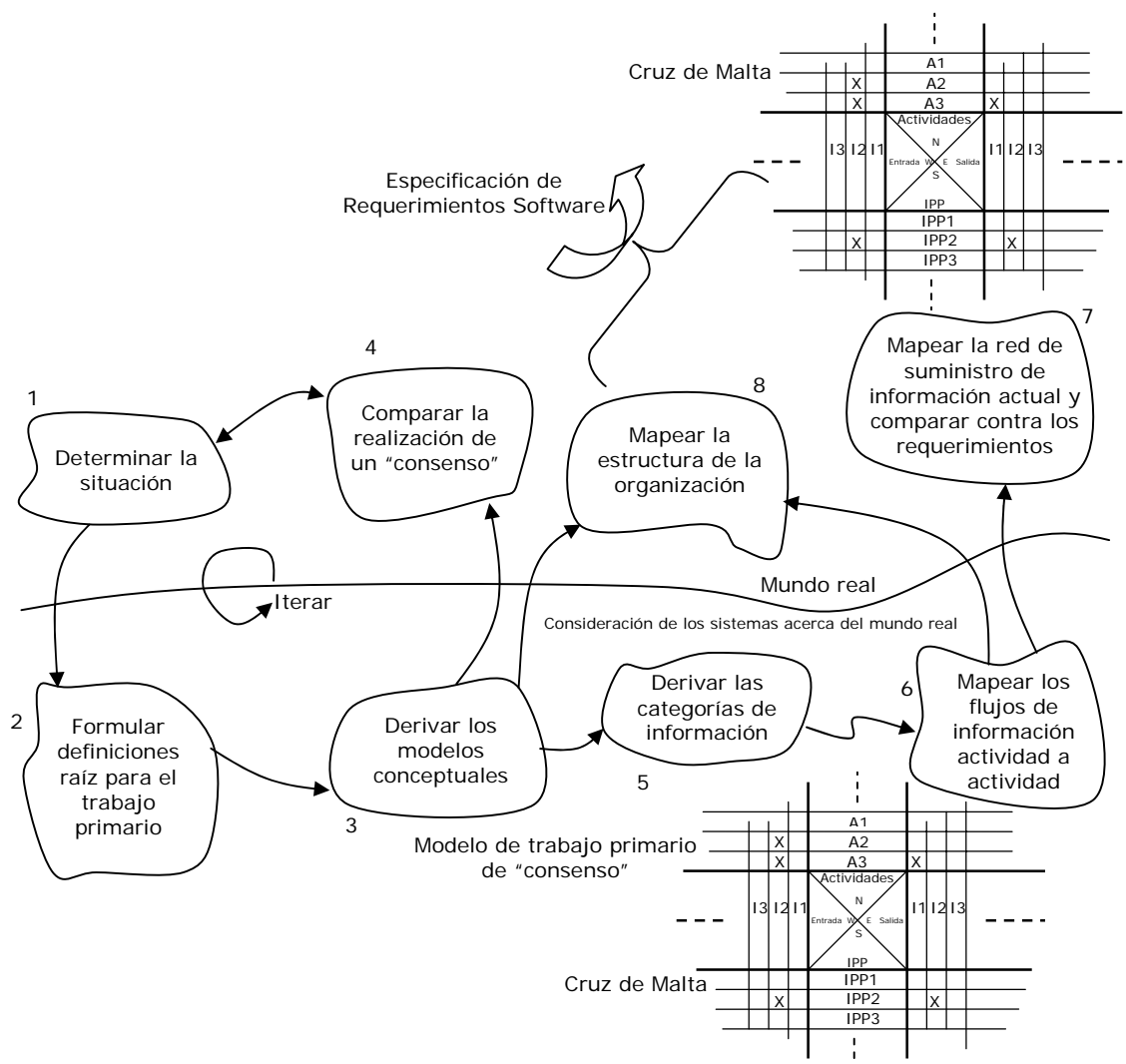
- El desarrollo del plan de contingencias de TI en una organización es una actividad principalmente humana, en la que deben interactuar miembros de todos los niveles de la organización y esta metodología resulta pertinente pues tiene como propósito fundamental el tomar en cuenta, seriamente, la subjetividad que caracteriza los asuntos humanos.
- La metodología ofrece ventajas para:
 - Describir detalladamente la situación problema.
 - Reflexionar en conjunto sobre la situación problema, a partir del nombramiento, discusión y selección del sistema pertinente que se constituya en la propuesta de mejora de tal situación.

Exponer tales útiles metodológicos y la forma de aplicación, son los propósitos de la siguiente sección, no obstante se hará de manera breve. La ampliación de la explicación se encuentra en el apéndice C de este documento.

4.2.2 Resumiendo la metodología. La metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson plantea el desarrollo de ocho

actividades (ver figura 16 y tabla 23), agrupadas en cinco etapas (ver tabla 24). Su desarrollo permite una aplicación de la metodología, iterativa inicialmente, con el fin de encontrar un sistema pertinente, es decir, un sistema considerado una posible solución a la situación problema.

Figura 16. Metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson



Wilson 1993

Tabla 23. Actividades Metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson

Actividad	Enunciado ó descripción
1	Determinar la situación
2	Formular definiciones raíz para el trabajo primario
3	Derivar los modelos conceptuales
4	Comparar la realización de un consenso
5	Derivar las categorías de información
6	Mapear los flujos de información actividad a actividad
7	Mapear la red de suministro de información actual y comparar contra los requerimientos
8	Mapear la estructura de la organización

Wilson 1993

Tabla 24. Etapas de la metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson

Etapa	Actividades	Descripción
1. Descripción de la actividad normal de la organización (Ver numeral 4.3)	1, 2, 3 y 4	Se determina la situación organizacional por medio de una representación pictográfica de la realidad percibida; con base en esta representación se formulan las definiciones raíz ⁷⁵ y se procede a la elaboración de los modelos conceptuales correspondientes. Se hace un estudio por parte de los investigadores de la imagen, de manera que represente la situación problema y a partir de ella se formulan las definiciones raíz y los modelos de actividades constituyentes de una propuesta de solución.
2. Derivación de las categorías de información	5 y 6	Se usa el modelo conceptual para definir los requerimientos de información de apoyo a cada actividad, cada una de las cuales debe revisarse como un proceso de transformación de información en el que existen "entradas" y "salidas". Wilson nombra cada entrada o salida con el apelativo de "categoría de información" ⁷⁶ . Como herramienta facilitadora de esta etapa, Wilson propone la cruz de Malta.
3. Definición de los roles corporativos	3 y 7	La definición de los roles corporativos está basada en el modelo conceptual construido. Se debe tomar cada actividad del modelo, y cuestionar qué roles organizacionales son responsables de administrar y tomar decisiones.
4. Conversión de los flujos de información actividad a actividad, en flujos de información rol a rol	6 y 7	Se relaciona con la conversión de los flujos de actividad a actividad, en flujos de información rol a rol. El resultado de esta fase refleja quién (en términos de rol) necesita cuál información para cuál propósito (en términos de las actividades de las que son responsables), y también quién la suministra.

⁷⁵ Existen 6 elementos indicadores de una definición raíz bien formulada, estos son: Cliente, Actor(es), Transformación, Weltanschauung, Propietarios (O por su nombre en inglés Owners) y Entorno, CATWOE por su mnemónico.

⁷⁶ Una categoría de información se define como el nombre genérico bajo el cual pueden reunirse diferentes tipos de datos relacionados (Wilson, 1993).

Etapa	Actividades	Descripción
5. Definición de los Sistemas de Información (IPP's) correspondientes	8	La etapa final del enfoque de Wilson, consiste en la declaración de los procedimientos de procesamiento de información existentes en la organización.

Wilson 1993

A partir de este momento se presenta al lector la aplicación de la metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson en la situación particular de este proyecto. Se expone detalladamente el proceso llevado a cabo para la determinación de un sistema, considerado por los autores, pertinente, producto de la ejecución de las etapas establecidas por Wilson (Ver tabla 24).

Así, la primera etapa, tiene como propósito lograr una imagen enriquecida representativa de la situación problema, las definiciones raíz y un modelo de actividades. Esta es la más extensa de las etapas en cuanto a resultados obtenidos, por ello, en este documento, su presentación se divide en dos secciones 4.3 y 4.4.

4.3 ETAPA 1: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD NORMAL DE LA ORGANIZACIÓN

La imagen enriquecida de la situación problemática de esta investigación, presentada a continuación, es una síntesis pictográfica de las discusiones de la sección 3.2 de este documento. Tal imagen cuenta con símbolos y expresiones elaboradas para facilitar la comprensión de la situación.

Tras la presentación de la imagen enriquecida se hace una descripción de la búsqueda y hallazgo del sistema pertinente, a partir de la enunciación de

definiciones raíz con su respectivo análisis CATWOE, trabajadas para tres escenarios considerados espacios de acción de los resultados de la presente investigación.

A partir de la determinación y descripción del sistema considerado pertinente, se presenta, en esta sección, la construcción del modelo de actividades de primer nivel representativo. En la sección 4.4 se presentará la desagregación de tal modelo de actividades.

4.3.1 Imagen Enriquecida. En el capítulo tres de este documento se detallaron tres aspectos de la situación problema de esta investigación. A partir de ello se construyeron representaciones pictográficas constituyentes de la imagen enriquecida presentada en esta subsección. Tales figuras representan:

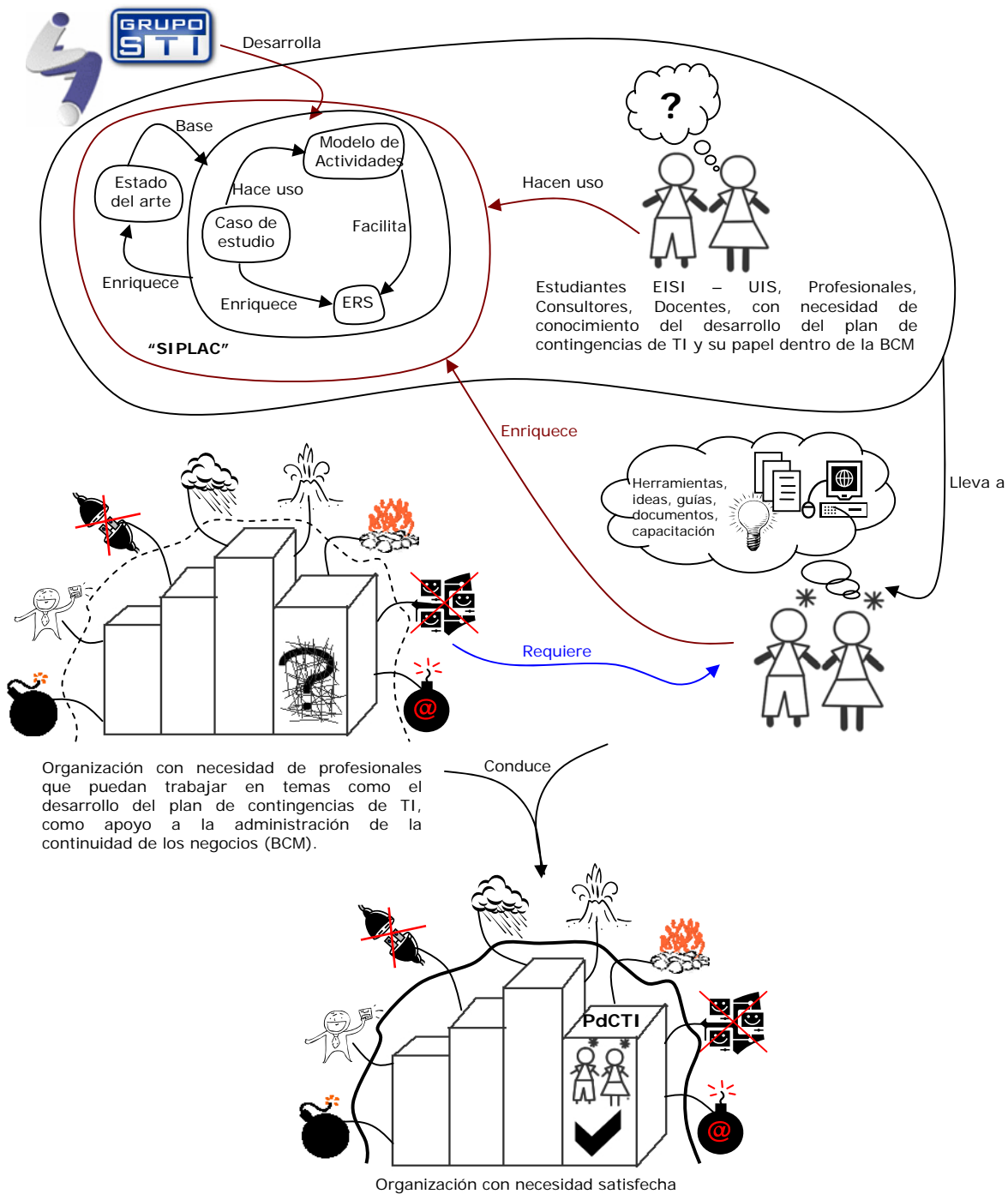
- En la figura 12, la necesidad de personal capacitado para desarrollar el plan de contingencias de TI y liderar procesos de administración de la continuidad del negocio.
- En la figura 13, el apoyo que el grupo STI proporciona a la formación de los ingenieros de sistemas de la EISI en áreas que fortalecen su perfil de forma integral.
- En la figura 15, la propuesta de investigación, como herramienta de apoyo al aprendizaje teórico y práctico de la elaboración del plan de contingencias de TI, para los estudiantes de la EISI.

Estas imágenes son fundamentales para la construcción de la imagen enriquecida (ver figura 17) representativa de la situación objeto de estudio en la presente investigación. En ella se presenta la búsqueda, por parte de las organizaciones, de

la persona con la formación adecuada, con base en los perfiles de los nuevos profesionales. Como se expuso en el capítulo tres, el grupo de investigación STI, en su preocupación por la formación integral de los ingenieros de sistemas, cuenta a la BCM en general y a los planes de contingencia de TI en particular, entre los temas de interés, pues son requerimientos de las organizaciones de hoy. Así, apoya a la EISI en la formación de los profesionales demandados, convirtiendo a sus egresados en las personas competentes para el mundo laboral de hoy.

Resulta importante aclarar que la imagen enriquecida presentada, no intenta describir “la realidad de la situación”, sino representar la visualización de esa “realidad” percibida por los autores del presente proyecto.

Figura 17. Imagen Enriquecida de la situación problema



4.3.2 Definiciones Raíz. A partir de la imagen enriquecida se deberán formular las definiciones raíz (DR) de los sistemas considerados pertinentes; tales formulaciones deberán describir de manera precisa y concisa “lo que el sistema es” y deben constituirse en la base para la construcción de los modelos conceptuales. Este es el propósito de la presente subsección, donde se presentará la búsqueda de un sistema pertinente, mediante la formulación de definiciones raíz de sistemas pertinentes, expresadas para tres escenarios considerados como espacios de acción de los resultados del presente proyecto. Una definición raíz bien formulada debe ser escrita de acuerdo con el nemotécnico CATWOE, constituido por seis elementos indicadores, cuyos significados se presentan en la tabla 25. Cada DR enunciada presentará entonces la explicación de tales 6 elementos indicadores.

Tabla 25. Nemotécnico CATWOE

Elemento	Descripción
Cliente	Cliente (de la actividad), beneficiario o víctima del subsistema, afectado por la(s) actividad(es); el objeto indirecto del (de los) verbo (s) de la actividad principal.
Actor(es)	Los agentes que realizaron u ocasionaron su realización, el (los) proceso (s) de transformación o las actividades del sistema.
Transformación	El núcleo de la definición raíz; un proceso de transformación realizado por el sistema; asumido para incluir el objeto directo de (de los) verbo (s) de la actividad principal.
Weltanschauung⁷⁷ (Cosmovisión)	El marco de trabajo no percibido o dado por sentado, el cual hace significativa esta definición raíz particular.
Owners (Propietarios)	Posesión del sistema, control, interés o patrocinio; un sistema más amplio que puede explicar el sistema.
Entorno (Restricciones)	Restricciones del ambiente y del sistema más amplio. Imposiciones ambientales; tal vez interacciones con sistemas más amplios

Diversas personas y grupos de personas, con roles específicos, pueden considerarse clientes, actores y propietarios de los sistemas pertinentes

³ Perspectiva o cosmovisión, palabra alemana.

formulados en esta subsección. Ellos son: El estudiante de asignaturas para las cuales SiPlaC puede ser material de clase, el grupo STI conformado por docentes, estudiantes y egresados, los profesionales de TI quienes actúan dentro y fuera del contexto universitario, y las organizaciones en donde se desempeñan los profesionales de ingeniería de sistemas, egresados de la EISI-UIS y de otras universidades, quienes también pueden hacer uso de los resultados de esta investigación (Ver tabla 26).

Tabla 26. Clientes, Actores y Propietarios de SiPlaC

Persona o grupo de personas	Descripción	Rol respecto a CATWOE		
		Cliente	Actor	Propietario
Grupo STI	Grupo promotor de la elaboración de la investigación, el cual hace uso del sistema para actividades de clase o actividades laborales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudiante	Estudiante universitario quien hace uso del sistema para el aprendizaje del desarrollo del plan de contingencias de TI, por medio de la aplicación en proyectos a llevar a cabo en organizaciones de la vida real	<input checked="" type="checkbox"/>		
Docente	Docente universitario el cual hace uso del sistema como herramienta de clase	<input checked="" type="checkbox"/>		
Consultor	Profesional de consultoría, quien presta sus servicios en alguna organización para la elaboración del PdCTI ⁷⁸ , el cual hace uso del sistema como herramienta de apoyo en la elaboración de éste	<input checked="" type="checkbox"/>		
Profesional de TI	Profesional de de TI de una organización el cual hace uso del sistema como apoyo para la elaboración del PdCTI	<input checked="" type="checkbox"/>		
Organización	Organización cliente, interesada en la elaboración del PdCTI, el cual puede llevarse a cabo por medio de estudiantes practicantes, un consultor o un profesional de la misma organización.	<input checked="" type="checkbox"/>		

⁷⁸ Plan de contingencias de TI, en adelante se determinará a lo largo del capítulo como PdCTI.

A diferencia del grupo STI, las demás personas y grupos de personas, son catalogados solo como clientes, es decir, como beneficiarios o víctimas de SiPlaC, pues son quienes se verán afectados por la aplicación del resultado de la investigación. El Grupo STI, es catalogado, además de cliente, como actor y propietario puesto que es quien tiene la posesión y el control del sistema, como parte de su trabajo de investigación. Sus miembros, en equipo, son los autores de SiPlaC y por tanto ejecutores del proceso de transformación.

Estos clientes, actores y propietarios, podrán utilizar SiPlaC en varios escenarios. Un escenario corresponde al lugar en donde ocurre o se desarrolla un suceso y donde interactúan los involucrados. Para la búsqueda del sistema considerado como pertinente, han sido planteados tres escenarios (ver tabla 27), para cada uno de los cuales se formularon las definiciones raíz basadas en controversia y de tarea principal correspondientes.

Siendo una definición raíz una descripción precisa y concisa de un sistema de actividad humana, una basada en controversia, es aquella enunciada desde un punto de vista (o W) percibido por los investigadores como un asunto merecedor de discusión. Una DR de tarea principal enuncia algunas tareas importantes manifiestas en la situación en estudio, es decir tareas explícitas públicas u “oficiales”, es decir aquellas para las cuales fue creada una sección o departamento en una organización.

Tabla 27. Descripción de escenarios de aplicación de SIPLAC

Escenario	Descripción
<p>Uno: El aprendizaje en clase, y el desarrollo de proyectos de clase en organizaciones de la vida real</p>	<p>Corresponde al uso del sistema como elemento de ayuda para el aprendizaje del desarrollo del plan de contingencias de TI en el aula de clase, por medio de su estudio y aplicación en el desarrollo de proyectos de clase tanto de ejercicios ficticios propuestos o como ejercicio de aplicación en organizaciones de la vida real, para el fortalecimiento del proceso teórico – práctico de aprendizaje.</p>

Escenario	Descripción
Dos: El desarrollo del Plan de Contingencias de TI en el marco de una consultoría	Corresponde al uso del sistema como elemento de apoyo a un consultor para el desarrollo del plan de contingencias de TI en una organización, en donde se requiera el servicio de consultoría para llevar a cabo este proceso en su interior.
Tres: El desarrollo del plan al interior de la organización, con su talento humano	Corresponde al uso del sistema como elemento de apoyo para el desarrollo del plan de contingencias de TI en el aula de clase, por medio de su aplicación en el desarrollo del proyecto en organizaciones de la vida real.

En las tablas 28 a 30 se presentan las definiciones raíz basadas en controversia y de tarea principal correspondientes a cada escenario, con su correspondiente CATWOE.

Tabla 28. CATWOE Definiciones raíz escenario uno.

Escenario uno: El aprendizaje en clase, y proyectos de clase en organizaciones de la vida real		
	DR/Controversia	DR de Tarea Principal
	“Un sistema de propiedad del grupo de investigación en sistemas y tecnología de la información STI, llevado a cabo por estudiantes de ingeniería de sistemas, para apoyar el aprendizaje teórico – práctico del desarrollo del plan de contingencias de TI, mediante su uso en actividades académicas en asignaturas del pènsu de ingeniería de sistemas de la EISI y de otras instituciones educativas, con el fin de fortalecer la formación integral de los futuros profesionales de ingeniería de sistemas.”	“Un sistema propiedad del Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información STI, para guiar la elaboración del desarrollo del plan de contingencias de TI y facilitar la comprensión de su importancia en la BCM, llevado a cabo por docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas y miembros de la organización cliente, quienes, mediante el conocimiento del estado del arte establecido, la aplicación del modelo conceptual de sistema de actividad humana y la revisión de los casos de estudio, aprendan de manera teórica y práctica sobre la elaboración del plan de contingencias de TI y comprendan su importancia en la BCM.”
C	Grupo STI, docentes, Estudiantes Ingeniería de Sistemas y organizaciones	Grupo STI, docentes, Estudiantes Ingeniería de Sistemas y organizaciones
A	Grupo STI, docentes, Estudiantes Ingeniería de Sistemas y organizaciones	Grupo STI, docentes, Estudiantes Ingeniería de Sistemas y organizaciones
T	Estudiantes de Ingeniería de Sistemas con necesidades de formación integral → Formación integral de estudiantes de Ingeniería de Sistemas Fortalecida.	Estudiantes y docentes con la necesidad de fortalecer su conocimiento en PdCTI y BCM → Necesidad de conocimiento en PdCTI y BCM satisfecha en los estudiantes y docentes.
W	SiPlaC puede apoyar la formación integral del ingeniero de sistemas.	SiPlaC puede apoyar la preparación de los Ingenieros de Sistemas en la elaboración de planes de contingencia de TI en un marco de BCM.

O	Grupo STI	Grupo STI
E	Currículo de Ingeniería de Sistemas, Contenido de las asignaturas, Actividades Académicas, tiempo asignado en clase para la cada actividad, Organizaciones que permitan hacer la práctica de clase.	Inclusión del tema particular Planes de Contingencia de TI y del general BCM en el currículo de asignaturas que fortalezcan el perfil administrativo de los estudiantes de ingeniería de sistemas. Políticas internas de la organización cliente.

Tabla 29. CATWOE Definiciones raíz de tarea principal escenario dos

Escenario dos: El desarrollo del plan de contingencias de TI como resultado de una consultoría		
	DR/Controversia	DR de Tarea Principal
	“Un sistema propiedad del grupo de investigación STI, llevado a cabo por un consultor, para apoyar su trabajo de consultoría de TI, en cuanto a la elaboración del plan de contingencias de TI, mediante la adopción de SiPlaC como enfoque metodológico y así potenciar un desempeño satisfactorio.”	“Un sistema propiedad del grupo de investigación en sistemas y tecnología de la información STI, llevado a cabo por un consultor, las directivas de TI de una organización cliente y demás miembros involucrados, para guiar la acción en la elaboración del plan de contingencias de TI, mediante la adopción de SiPlaC como guía metodológica y así lograr un Plan de Contingencias de TI que respalde la administración de la continuidad del negocio.”
C	Consultor	Consultor y organización cliente.
A	Grupo STI	Investigadores grupo STI
T	Consultor con necesidad de un enfoque metodológico para el desarrollo del PdCTI → Consultor con necesidad satisfecha	Organización con necesidad de un consultor preparado para el desarrollo del PdCTI → Organización con necesidad satisfecha
W	El desempeño del consultor de TI puede verse fortalecido mediante la adopción de SiPlaC.	La organización requiere del servicio de consultoría para el desarrollo de herramientas como el PdCTI
O	Grupo STI	Grupo STI
E	Tiempo, falta de dominio del tema,	Estructura organizacional, recursos disponibles, tiempo, acceso a la información, colaboración del personal

Tabla 30. CATWOE Definiciones raíz escenario tres.

Escenario tres: El desarrollo del plan de contingencias de TI al interior de la organización por profesionales de la misma		
	DR/Controversia	DR de Tarea Principal
	“Un sistema propiedad del Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información, llevado a cabo por las directivas de TI de la organización cliente, para apoyar el trabajo en Planes de Contingencias de TI de la organización en un marco de BCM, mediante la adopción de SiPlaC como enfoque metodológico y así proporcionar conocimiento en la administración de la continuidad del negocio, en general y en la elaboración del plan de contingencias de TI, en particular.”	“Un sistema propiedad del Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información, llevado a cabo por directivas de TI de la organización cliente y demás miembros involucrados, para apoyar el desarrollo del plan de contingencias de TI, mediante la adopción de SiPlaC como enfoque metodológico y así lograr un Plan de Contingencias de TI que respalde la administración de la continuidad del negocio.”
C	La Organización.	La Organización.
A	Directivas de TI de la Organización y demás miembros involucrados.	Directivas de TI de la Organización y demás miembros involucrados.
T	Organización con necesidad de fortalecer el desempeño de sus profesionales en la BCM → Organización con necesidad satisfecha	Organización con necesidad de desarrollar el PdCTI → Organización con necesidad satisfecha
W	La organización requiere profesionales con conocimiento de la BCM, para poder establecerla en su funcionamiento	La organización necesita herramientas que permitan a sus profesionales desarrollar su trabajo de una mejor manera.
O	Grupo STI	Grupo STI
E	Recursos, personal, resistencia al cambio, tiempo	Recursos, personal, resistencia al cambio, tiempo

Como se puede observar, las definiciones raíz de tarea principal de cada escenario, resultan convergentes en la necesidad de contar con una guía para la elaboración del plan de contingencias de TI y, por lo tanto, para apoyar la administración de la continuidad del negocio. Un modelo conceptual de sistema de actividad humana, dadas sus características, puede constituirse en tal guía metodológica. Es entonces tal propósito, el de construir un modelo conceptual de sistema de actividad humana para la elaboración del plan de contingencias de TI en una organización que desee iniciar o potenciar la administración de la continuidad del negocio, mediante la aplicación de la metodología para la identificación de requerimientos de información de Brian Wilson, la ocupación de los investigadores, documentada en este capítulo.

Por otra parte, en la presente investigación, son considerados asuntos merecedores de discusión las posibilidades potenciales de SiPlaC para ser un sistema que:

- apoye la formación integral de los ingenieros de sistemas,
- potencie el desempeño de un consultor de TI y
- proporcione a una organización el conocimiento sobre administración de la continuidad del negocio, en general y la elaboración del plan de contingencias de TI, en particular.

Los útiles metodológicos con los que cuenta SiPlaC han sido elaborados pensando en dar respuesta a tales necesidades, expresadas en las definiciones raíz basadas en controversia, de los tres escenarios contemplados. El establecimiento del estado del arte, organizado en los primeros dos capítulos de este documento, puede hacer parte de la cátedra de asignaturas diseñadas para fortalecer el perfil administrativo del ingeniero de sistemas, pero también puede constituirse en la literatura básica de un consultor de TI y/o de una organización cliente decididos a iniciar o potenciar un proceso de administración de la continuidad del negocio. El modelo conceptual de sistema de actividad humana para la elaboración del plan de contingencias de TI, se consolida en una guía que presenta útiles metodológicos, ilustrados además por los casos de estudio (ver capítulo 5 de este documento), la cual puede ser seguida por estudiantes en el marco de proyectos de clase desarrollados en organizaciones reales, o por consultores de TI y/o personal encargado de TI en organizaciones, para guiar la acción cuyo propósito sea la elaboración del plan de contingencias de TI y, por consiguiente, el respaldo a la administración de la continuidad del negocio. El estado del arte, el modelo conceptual, los casos de estudio y finalmente la especificación de requerimientos software (ERS, Ver capítulo 6 de este documento), constituyen un todo, apoyado por plantillas, formatos, ilustraciones y

demás material didáctico, cuya finalidad es la de satisfacer las necesidades planteadas.

Teniendo en cuenta que la construcción de un modelo conceptual de sistema de actividad humana parte de la formulación de la definición raíz del sistema, considerado por los investigadores, pertinente, se presenta la tabla 31, la cual, además de la formulación de la DR, presenta el correspondiente análisis CATWOE.

Tabla 31. CATWOE Definición raíz del sistema pertinente.

Sistema Pertinente	
Definición Raíz de Tarea Principal	“Un sistema propiedad del Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información, llevado a cabo por ellos mismos, para apoyar a estudiantes de ingeniería de sistemas y a los profesionales de TI en la elaboración del plan de contingencias de TI en una organización cliente en un marco de administración de continuidad del negocio (BCM), con base en la guía para el plan de contingencias de TI, propuesta por el NIST y teniendo en cuenta restricciones como las políticas internas, los recursos disponibles y la cultura de la organización en la que se lleve a cabo la acción.”
Cliente	Estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente.
Actor(es)	Estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente.
Transformación	Organización con necesidad de desarrollar el PdCTI → Organización con necesidad satisfecha
Weltanschauung (Cosmovisión)	El desarrollo del plan de contingencia de TI apoya la administración de la continuidad del negocio (BCM) dentro de una organización.
Owners (Propietarios)	Grupo de Investigación STI.
Entorno (Restricciones)	Políticas, recursos y cultura organizacional

4.3.3 Modelo de Actividades de Primer Nivel de SiPlaC. “Lo que el sistema es” está enunciado en la definición raíz establecida, “lo que el sistema hace” se incluye en un modelo conceptual construido con base en tal definición. El propósito de esta subsección es la construcción del modelo conceptual, constituido sobre la base de, principalmente, la transformación y el

weltanschauung designados en la definición raíz y contendrá las actividades mínimas necesarias para la correspondencia del sistema con lo declarado. La guía del NIST proporciona una serie de lineamientos que dan luces para la formulación de las actividades para guiar la elaboración del plan de contingencias de TI. Tales actividades están organizadas en subsistemas, los cuales, en conjunto, conforman el suprasistema.

Cuando se inicia el trabajo de elaboración del plan de contingencias de TI en la organización, se deben desarrollar una serie de actividades agrupadas en el primer subsistema, Sistema Inicio (SI). Seguidamente, se procede a elaborar la política del plan de contingencias de TI, la cual requiere ser establecida, discutida, aprobada y publicada; para este fin se ha estructurado el segundo subsistema, el sistema de definición de la política (SDP).

El tercer subsistema, corresponde al sistema de análisis de impacto del negocio (SBIA), cuyo propósito es identificar los procesos críticos de la organización, los recursos críticos de TI que los soportan y los tiempos permisibles para estar fuera de operación. Una vez se han establecido los recursos de TI críticos, es importante establecer controles preventivos, con el fin de mitigar algunos de los riesgos a presentarse, estos controles deben ser identificados, obtenidos, integrados a la organización, y además el personal debe ser capacitado en cuanto a su uso y mantenimiento; estas actividades corresponden al cuarto subsistema, sistema prevención (SP).

Cuando se ha logrado establecer las medidas para la mitigación de riesgos, es importante identificar aquellos que no han sido susceptibles de disminución, por lo tanto se deben establecer estrategias de recuperación para el caso de ocurrencia. El establecimiento de estas estrategias, se lleva a cabo por medio de diversas actividades, las cuales conforman el quinto subsistema, sistema recuperación (SR).

Todos los sistemas hasta el momento establecidos, deben ser documentados para poder establecer el documento del plan de contingencias de TI, en el que se debe dar cuenta de los resultados de las actividades llevadas a cabo hasta el momento. El sistema documentación (SD), sexto subsistema, encierra todo lo desarrollado hasta el momento, y su resultado, se convierte en la guía de acciones a llevar a cabo en el caso de la ocurrencia de un desastre.

El siguiente subsistema, séptimo, responde a las pruebas necesarias del documento del plan de contingencias de TI, a la realización de ajustes identificados en las pruebas y a la capacitación del personal encargado, para el conocimiento de las diferentes medidas de acción a tener en cuenta en el momento de la activación del plan; este subsistema corresponde al sistema de pruebas y entrenamiento (SPE). Por último, se cuenta con el sistema mantenimiento y control (SMC), octavo subsistema, el cual se establece para el seguimiento de cada uno de los subsistemas hasta el momento mencionados, y para la realización del mantenimiento al documento del plan, pues las actualizaciones deben ser acciones correspondientes a los cambios presentados en la organización, en cuanto a infraestructura, personal, acuerdos, contratos etc.

En la figura 18, se aprecian los sistemas y su relación y en la tabla 32 se presenta una síntesis de los ocho subsistemas. A partir de la siguiente sección, 4.4, se inicia la desagregación de cada uno de ellos, para los cuales se presenta la correspondiente definición raíz, el modelo de actividades, la explicación de cada una de ellas y las categorías de información derivadas.

Figura 18. Modelo de actividades de primer nivel de “SiPlaC”

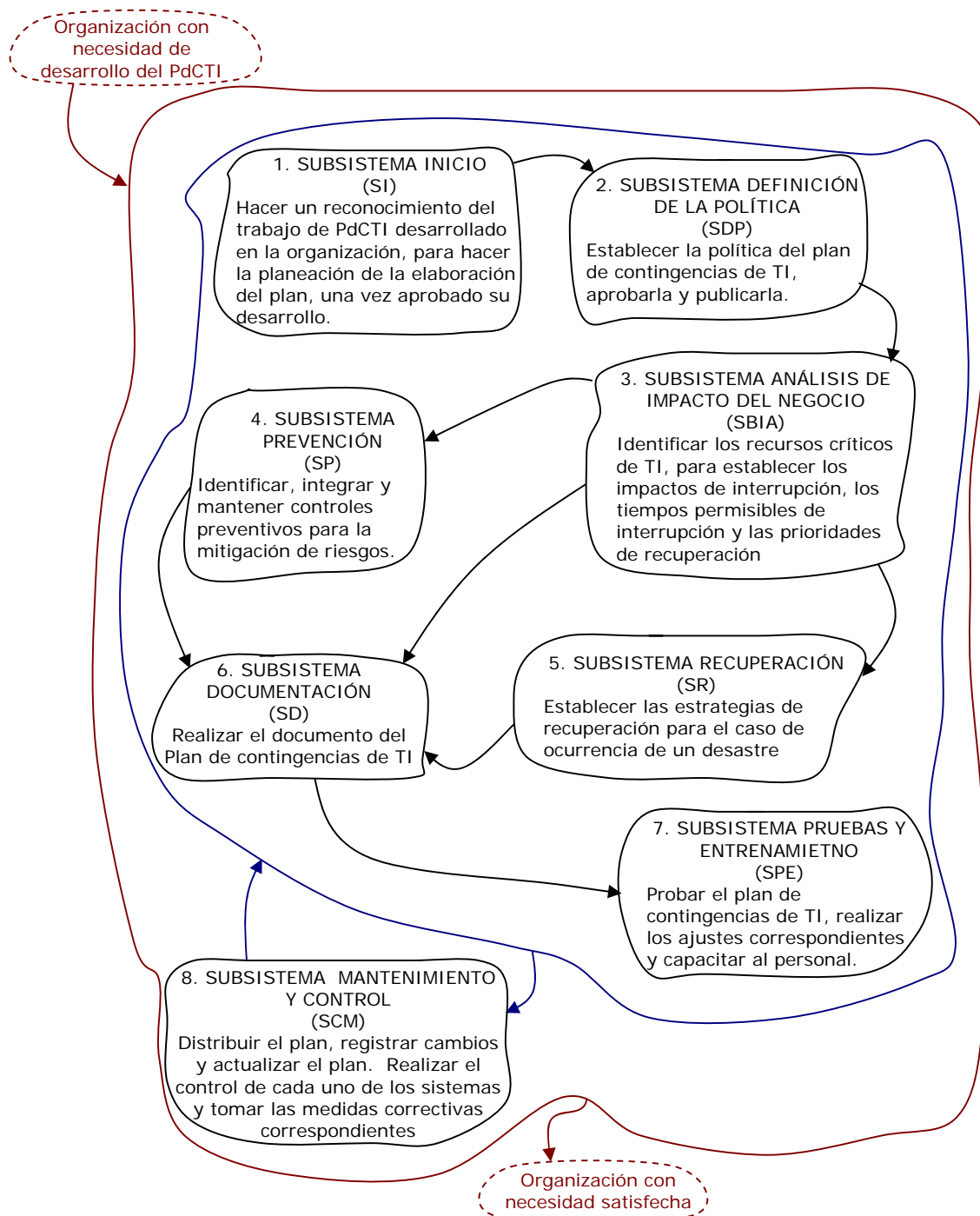


Tabla 32. Descripción de los sistemas del sistema pertinente

Sistema	Sigla	Descripción
Sistema Inicio	SI	Sistema de inicio de la elaboración del PdCTI en la organización, en el cual se mira el estado actual de la organización con respecto al PdCTI, se hace un recuento de la infraestructura física y de TI, se elabora el plan de trabajo, se discute y se aprueba.
Sistema Definición de la Política	SDP	Sistema en el cual se elabora la política del PdCTI, se aprueba y se publica.
Sistema Análisis de Impacto del Negocio	SBIA	Sistema en el cual se determinan los procesos críticos de la organización, con la correspondiente TI crítica que los soporta, y se determinan los tiempos permisibles fuera de operación para cada componente
Sistema Prevención	SP	Sistema en el cual se establecen medidas de prevención para mitigar riesgos.
Sistema Recuperación	SR	Sistema para la determinación de las estrategias de recuperación del sistema de TI de la organización en el caso de ocurrencia de un desastre, para ello tiene en cuenta el resultado obtenido en el sistema BIA
Sistema Documentación	SD	En este sistema se desarrolla el documento del PdCTI, que va a corresponder a la guía de acción para el caso de su activación.
Sistema Pruebas y Entrenamiento	SPE	Sistema para probar lo establecido en el documento del PdCTI, realizar los ajustes necesarios al documento y capacitar al personal para la ejecución adecuada del plan.
Sistema Mantenimiento y Control	SMC	Sistema de realización de mantenimiento al plan de acuerdo a los cambios que surjan en la organización, y para realizar control a cada uno de los sistemas, de manera que se puedan tomar medidas correctivas de ser necesarias.

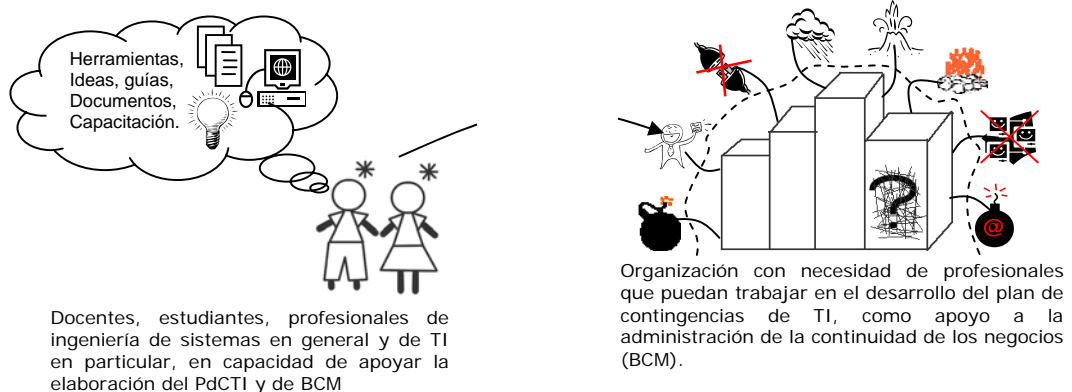
4.4 CONTINUACIÓN ETAPA 1: DESAGREGACIÓN DEL MODELO DE ACTIVIDADES DE PRIMER NIVEL DE SIPLAC

4.4.1 Generalidades. Los tres escenarios en los que pueden ser utilizados los productos resultados de esta investigación, planteados en la sección anterior, tienen en común la actuación, ya sea de un estudiante de ingeniería de sistemas, de un consultor de TI o de un profesional de TI empleado, en una organización cliente. En adelante se unificarán estos tres tipos de actores en el término “Profesional de TI”, a partir momento en el que se está ejecutando el trabajo en la organización, teniendo en cuenta que:

- El estudiante al ingresar a la organización cliente, asume un rol de profesional de TI, aún si está desarrollando su trabajo en el marco de un proyecto de clase.
- El consultor de TI, es un profesional de TI, quien adopta SiPlaC como guía metodológica para su actuación en la organización cliente.
- El profesional de TI puede asumir el rol de consultor o puede ser un empleado de la organización cliente.

Este conjunto de actores se constituyen en los clientes de SiPlaC (figura 19) en cualquiera de sus subsistemas y estarán gobernados por las directivas de la organización cliente y sujetos a sus restricciones.

Figura 19. Clientes de SiPlaC



En adelante encontrará las subsecciones 4.4.2 a 4.4.9, las cuales presentan las definiciones raíz, con su respectivo CATWOE, seguidas de los modelos conceptuales de sistemas de actividad humana de primer nivel de desagregación de todos y cada uno de los subsistemas que conforman el modelo de actividades de SiPlaC y, el segundo nivel de desagregación para los sistemas Inicio, Definición de la Política, Análisis de Impacto del Negocio, Recuperación y

Documentación, desagregados una vez más dada la complejidad de sus actividades.

Las actividades enunciadas en los modelos cuentan con una nomenclatura para facilitar su identificación como parte de cada sistema. En el primer nivel de desagregación, las actividades están identificadas con el código SIGLA-X, donde SIGLA es el indicador del sistema al que pertenece la actividad (ver figura 18 y tabla 32) y **X** se refiere al número consecutivo de ejecución de las actividades. En el segundo nivel de desagregación, la nomenclatura también se lleva a un segundo nivel: SIGLA-X.Y, donde **X** hace referencia al número de la actividad en el primer nivel de desagregación e **Y** hace referencia al número consecutivo de ejecución de la actividad en el segundo nivel de desagregación.

La descripción de las actividades de cada modelo, sus entradas y salidas, así como las herramientas facilitadas por SiPlaC para su desarrollo, proporcionadas por el NIST o diseñadas por los investigadores, se presentan en la sección 4.5 de este documento.

4.4.2 Modelo de Actividades Sistema Inicio Con el modelo de actividades del sistema inicio, se inicia el trabajo de elaboración del plan de contingencias de TI, haciendo un reconocimiento general del trabajo llevado a cabo en la organización hasta el momento en torno a la elaboración y mantenimiento del plan y al trabajo de administración de la continuidad del negocio, con el fin de establecer las pautas iniciales del trabajo sintetizadas en un documento de plan de trabajo. En la tabla 33 se presenta la definición raíz del sistema inicio junto al respectivo análisis CATWOE.

Tabla 33. CATWOE Definición raíz Sistema Inicio.

Sistema Inicio	
Definición Raíz	Un sistema propiedad del Grupo STI, de los docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, de los profesionales de TI y de la organización cliente, llevado a cabo por ellos mismos, para guiar el inicio del trabajo en torno al plan de contingencias de TI en la organización cliente, a partir de las consideraciones de los investigadores, con el fin de obtener el plan de trabajo para la elaboración del PdCTI, con restricciones como presupuesto, cultura organizacional, formación del profesional de TI
Cliente	Docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente
Actor(es)	Profesional de TI, directivas de TI, en la organización cliente.
Transformación	Necesidad de un docente, estudiante o un profesional de TI de poseer una guía para iniciar un trabajo en torno al plan de contingencias de TI en la organización cliente → necesidad satisfecha
Weltanschauung (Cosmovisión)	El inicio del trabajo por medio del análisis de lo desarrollado hasta el momento y la planeación del trabajo a seguir, permite al profesional de TI y demás involucrados, la definición y acuerdo en la organización cliente para la elaboración del plan de contingencias de TI.
Owners (Propietarios)	Grupo STI, docentes y/o directivas de la organización cliente.
Entorno (Restricciones)	Presupuesto, cultura organizacional, formación del profesional, capacidad del docente y disposición del estudiante para desarrollar el trabajo.

Las actividades propuestas para el sistema inicio, no están contempladas en las fases de elaboración del plan de contingencias de TI propuestas por el NIST, sino que han sido diseñadas por los investigadores de este proyecto con el propósito de guiar el debido reconocimiento inicial de la organización cliente, para facilitar la planeación del trabajo de elaboración del plan.

La figura 20, muestra el modelo de actividades primer nivel y la desagregación de las 4 actividades de este primer nivel son llevadas a un segundo nivel de desagregación como se muestra en la figura 21.

Figura 20. Modelo de actividades Sistema Inicio (1).

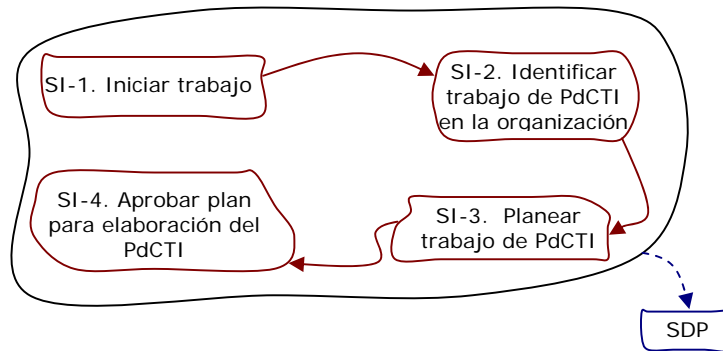
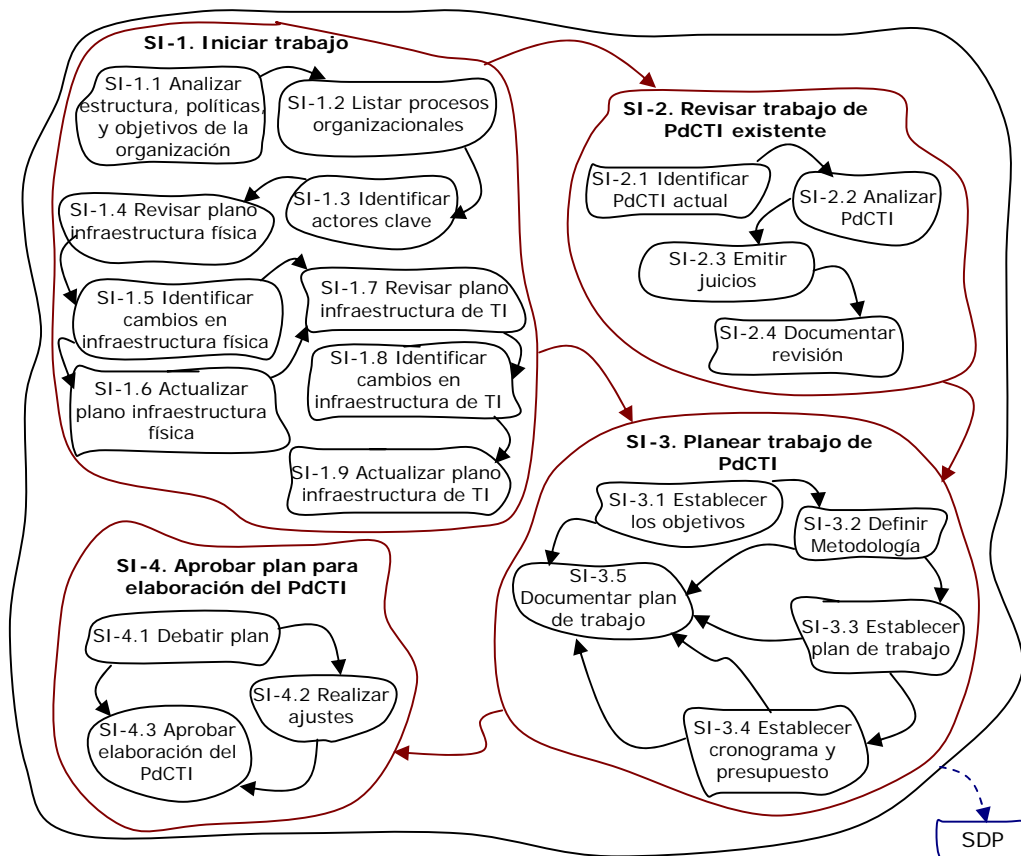


Figura 21. Modelo de actividades Sistema Inicio (2).



4.4.3 Modelo de Actividades Sistema Definición de la Política. El modelo de actividades del sistema de definición de la política permite definir, aprobar y publicar en toda la organización la política del plan de contingencias de TI para llevar a cabo el plan. En la tabla 34 encuentra la definición raíz del sistema en cuestión y en las figuras 22 y 23 encontrará los modelos de actividades de primer y segundo nivel de desagregación, respectivamente. El segundo nivel de desagregación en este sistema fue necesario dada la complejidad de las actividades enunciadas en el primer nivel del modelo.

Tabla 34. CATWOE Definición raíz Sistema Definición de la Política.

Sistema Definición de la Política	
Definición Raíz	Un sistema propiedad del Grupo STI, de los docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, de los profesionales de TI y de la organización cliente, llevado a cabo por ellos mismos, para guiar el desarrollo una política del plan de contingencias de TI en la organización cliente, a partir de los lineamientos del NIST y las consideraciones de los investigadores, con el fin de obtener la política que establezca las directrices y parámetros para la ejecución del plan de trabajo, con restricciones como presupuesto y cultura organizacional.
Cliente	Docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente
Actor(es)	Profesionales de TI y demás involucrados de la organización cliente.
Transformación	Necesidad de un docente, estudiante de ingeniería de sistemas o un profesional de TI de poseer una guía para elaborar la política para el plan de contingencias de TI en la organización cliente → necesidad satisfecha
Weltanschauung (Cosmovisión)	La definición de una política del plan de contingencias permite al estudiante y al profesional de TI desarrollar el plan de contingencias de TI de acuerdo a las orientaciones o directrices establecidas para regir la actuación del personal y de la organización cliente en su conjunto en torno al PdCTI.
Owners (Propietarios)	Grupo STI, docentes y/o directivas de la organización cliente.
Entorno (Restricciones)	Presupuesto, cultura organizacional, cultura del profesional y del estudiante

Las actividades del prime nivel de desagregación, ver figura 22, han sido formuladas de acuerdo a los lineamientos de la primera fase del proceso de elaboración del plan de contingencias de TI, propuesto por el NIST. Las actividades planteadas en el segundo nivel de desagregación son un producto de los investigadores de este proyecto y tienen como propósito guiar de manera

específica la acción para el trabajo, conducente a determinar el equipo de trabajo, la planeación de pruebas y mantenimiento, así como la identificación y aprobación de los recursos destinados para el fin.

Figura 22. Modelo de actividades Sistema Definición de la Política (1).

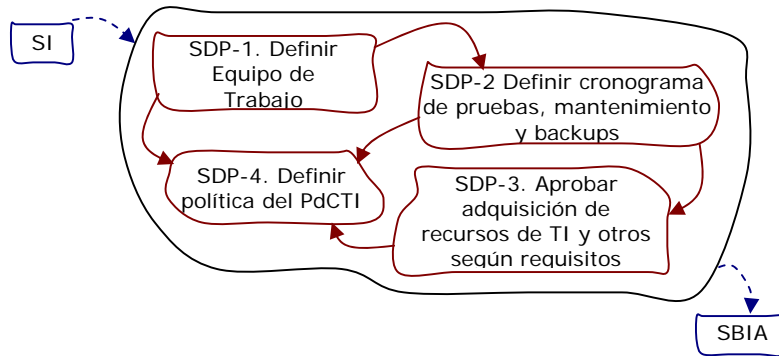
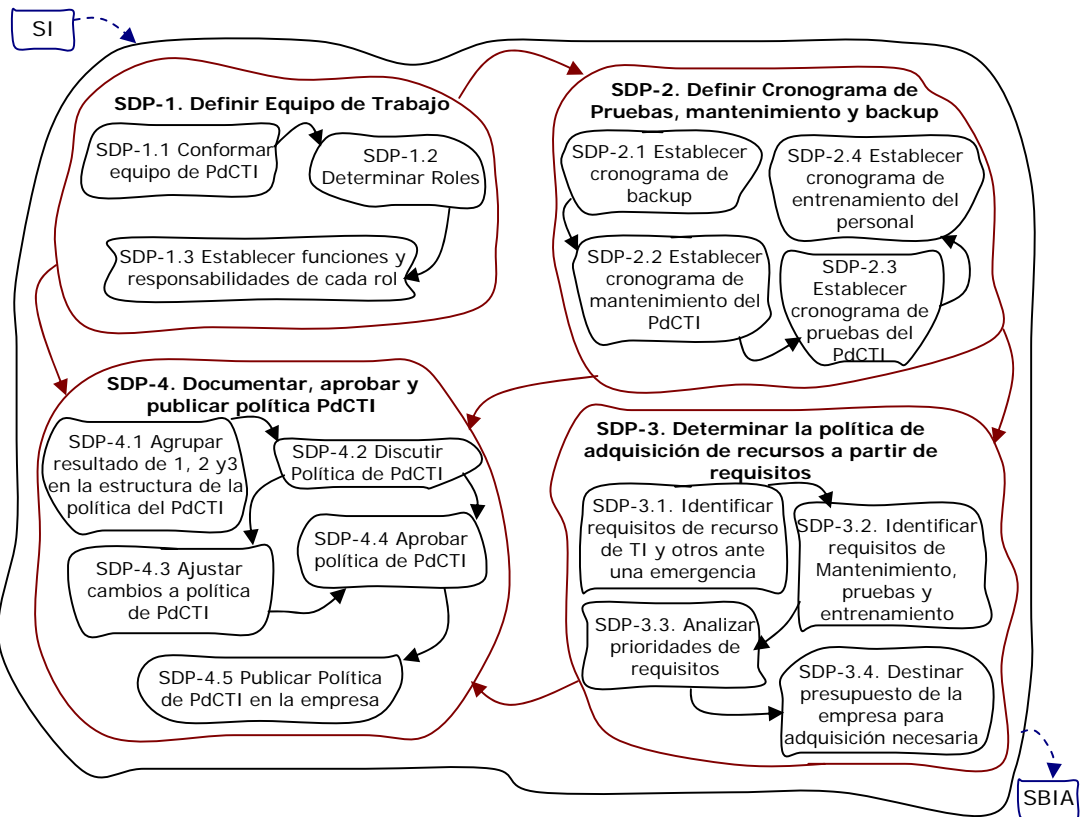


Figura 23. Modelo de actividades Sistema Definición de la Política (2).



4.4.4 Modelo de Actividades Sistema Análisis de Impacto del Negocio. El modelo de actividades del sistema de análisis de impacto del negocio, permite establecer la prioridad de atención a los procesos de acuerdo a su criticidad, mediante la identificación de los recursos críticos de TI, para establecer los impactos de interrupción, los tiempos permisibles de interrupción y las prioridades de recuperación para el caso de activación del plan de contingencias de TI.

En la tabla 35 encuentra la definición raíz del sistema en cuestión y en las figuras 24 y 25, los modelos de actividades de primer y segundo nivel de desagregación, respectivamente. El segundo nivel de desagregación en este sistema fue necesario dada la complejidad de las actividades enunciadas en el primer nivel del modelo.

Tabla 35. CATWOE Definición raíz Sistema Análisis de Impacto del Negocio.

Sistema Análisis de Impacto del Negocio	
Definición Raíz	Un sistema propiedad del Grupo STI, de los estudiantes de ingeniería de sistemas, de los profesionales de TI y de la organización cliente, llevado a cabo por ellos mismos, para guiar el desarrollo del análisis de impacto del negocio en la organización cliente, a partir de los lineamientos del NIST y las consideraciones de los investigadores, con el fin de identificar los recursos críticos de TI y su tiempo límite fuera de operación, con restricciones como disponibilidad del personal capacitado para el fin.
Cliente	Docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente
Actor(es)	Profesionales de TI y demás involucrados designados por la organización cliente.
Transformación	Necesidad de un estudiante o profesional de TI de poseer una guía para la elaboración del análisis de impacto del negocio correspondiente al trabajo del PDCTI en la organización cliente → necesidad satisfecha
Weltanschauung (Cosmovisión)	La caracterización de los procesos críticos de una organización resulta fundamental para el desarrollo del PdCTI, pues la criticidad permite establecer la prioridad en la acción.
Owners (Propietarios)	Grupo STI, docentes y/o directivas de la organización cliente.
Entorno (Restricciones)	Disponibilidad del personal

Las actividades del primer nivel de desagregación, ver figura 24, han sido formuladas de acuerdo a los lineamientos de la segunda fase del proceso de elaboración del plan de contingencias de TI, propuesto por el NIST. Las actividades planteadas en el segundo nivel de desagregación han sido diseñadas por los investigadores de este proyecto y tienen como propósito guiar, de manera específica, la acción para el trabajo conducente a la identificación de los recursos críticos de TI, el tiempo límite para permanecer fuera de operación y su respectiva documentación.

Figura 24. Modelo de actividades Sistema Análisis de Impacto del Negocio (1)

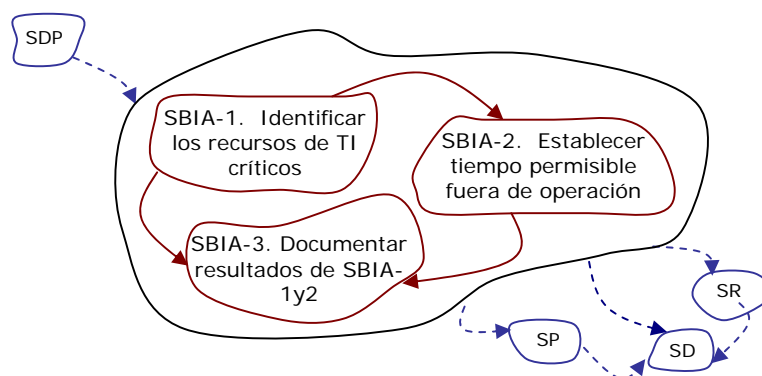
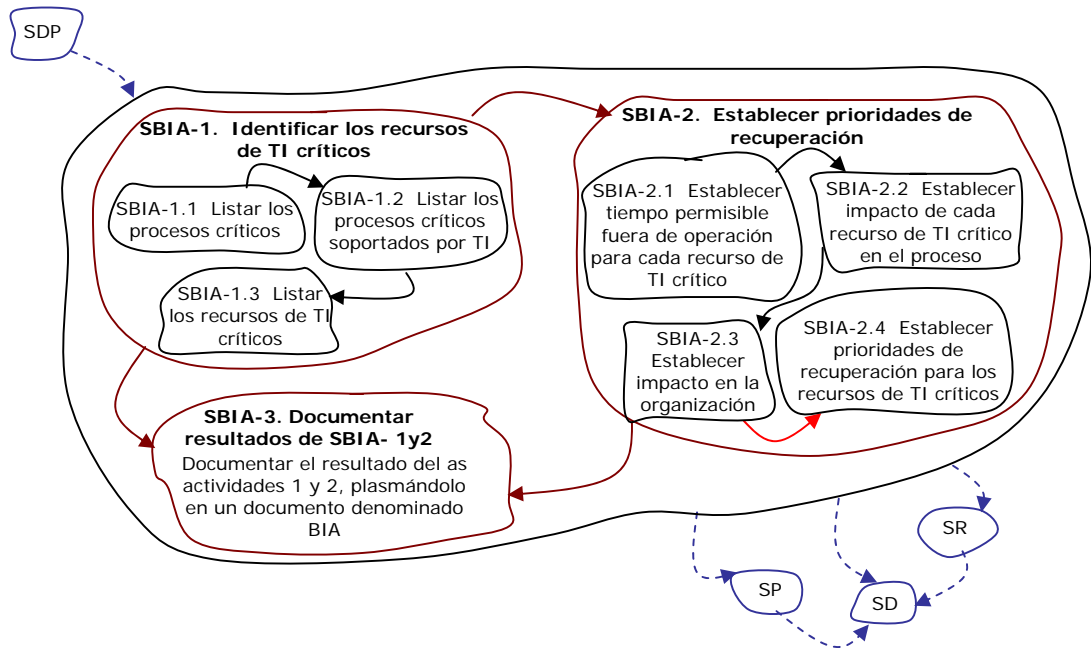


Figura 25. Modelo de actividades Sistema Análisis de Impacto del Negocio (2)



4.4.5 Modelo de Actividades Sistema Prevención. El modelo de actividades del sistema prevención, permite establecer las medidas de prevención para la mitigación de posibles riesgos, identificados en el análisis de impacto del negocio. En la tabla 36 encuentra la definición raíz del sistema en cuestión y en la figura 26, el modelo de actividades de primer nivel de desagregación.

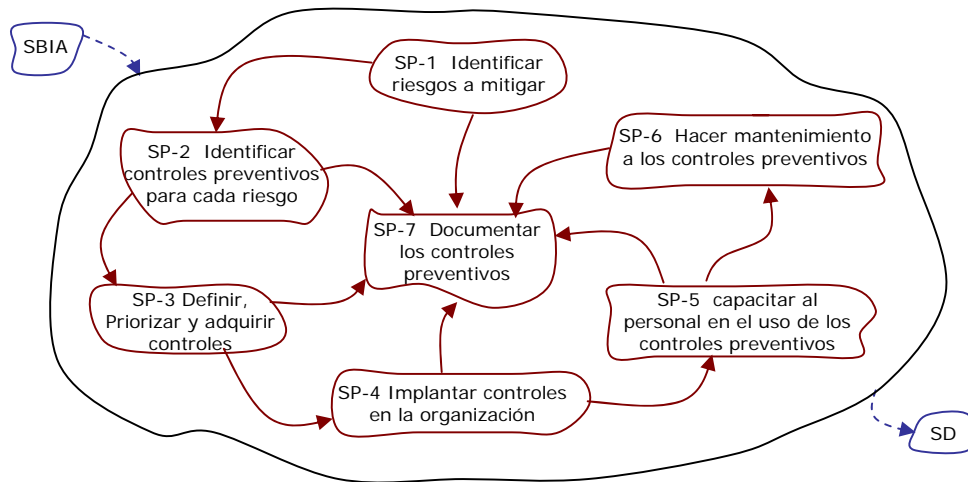
Tabla 36. CATWOE Definición raíz Sistema Prevención

Sistema Prevención	
Definición Raíz	Un sistema propiedad del Grupo STI, de los docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, del profesional de TI y de la organización cliente, llevado a cabo por ellos mismos, para guiar el establecimiento de medidas de prevención, a partir de los lineamientos del NIST y las consideraciones de los investigadores, con el fin de establecer y mitigar algunos de los posibles riesgos a presentarse en la organización cliente, con restricciones como recursos disponibles, tiempo, disponibilidad del personal.
Cliente	Docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente
Actor(es)	Profesionales de TI y demás involucrados de la organización cliente.
Transformación	Necesidad de un docente o estudiante de ingeniería de sistemas o profesional

	de TI de contar con una guía para identificar las medidas de prevención necesarias para la mitigación de riesgos pertinentes en la organización cliente ➔ necesidad satisfecha
Weltanschauung (Cosmovisión)	El establecimiento de medidas de prevención de riesgos en una organización resulta fundamental para el desarrollo del PdCTI
Owners (Propietarios)	Grupo STI, docentes y/o directivas de la organización cliente.
Entorno (Restricciones)	Recursos disponibles, tiempo, disponibilidad del personal

Las actividades del modelo de la figura 26, han sido formuladas de acuerdo a los lineamientos de la tercera fase del proceso de elaboración del plan de contingencias de TI, propuesto por el NIST, denominada Identificación de Controles Preventivos. Su ejecución tiene como propósito identificar, definir e implantar los controles preventivos para garantizar la mitigación de los riesgos que así lo permitan.

Figura 26. Modelo de actividades Sistema Prevención



4.4.6 Modelo de Actividades Sistema Recuperación. El modelo de actividades del sistema recuperación, permite establecer las medidas de recuperación frente a la ocurrencia de una contingencia, en el momento de la activación del plan de contingencias de TI. En la tabla 37 encuentra la definición raíz del sistema en cuestión y en las figuras 27 y 28, los modelos de actividades de primer y segundo nivel de desagregación.

Tabla 37. CATWOE Definición raíz Sistema Recuperación

Sistema Recuperación	
Definición Raíz de Tarea Principal	Un sistema propiedad del Grupo STI, de los docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, los profesionales de TI y de la organización cliente, llevado a cabo por ellos mismos, para guiar el establecimiento de las medidas de recuperación de los recursos de TI apropiadas en la organización cliente, a partir de los lineamientos del NIST y las consideraciones de los investigadores, con el fin de establecer las medidas de recuperación de los recursos de TI apropiadas, con restricciones en los recursos disponibles en la organización.
Cliente	Docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente
Actor(es)	Profesionales de TI y demás involucrados de la organización cliente.
Transformación	Necesidad de una guía para establecer las medidas de recuperación de los recursos de TI para el caso de ocurrencia de un desastre → necesidad satisfecha
Weltanschauung (Cosmovisión)	El establecimiento de medidas de recuperación ante una contingencia en una organización resulta fundamental para garantizar la efectividad del PdCTI.
Owners (Propietarios)	Grupo STI, docentes y/o directivas de la organización cliente.
Entorno (Restricciones)	Capacidad del personal y disponibilidad de recursos de la organización.

Las actividades del primer nivel de desagregación, ver figura 27, han sido formuladas de acuerdo a los lineamientos de la Fase 4 del proceso de elaboración del plan de contingencias de TI, propuesto por el NIST. Las actividades planteadas en el segundo nivel de desagregación han sido diseñadas por los investigadores de este proyecto y tienen como propósito guiar, de manera específica, la acción para el trabajo conducente a la identificación de las estrategias de recuperación, tales como los medios de backup, el(los) sitio(s)

alternos y los equipos de reemplazo, así como los equipos humanos que actuarán en caso de ocurrencia de una contingencia.

Figura 27. Modelo de actividades Sistema Recuperación (1)

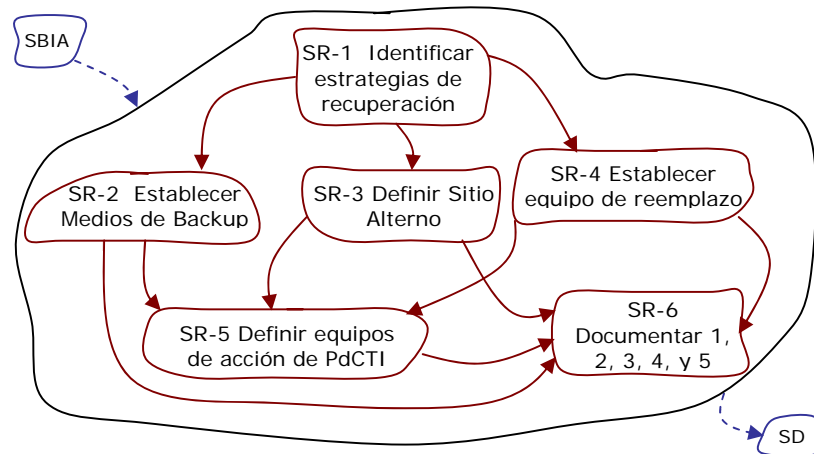
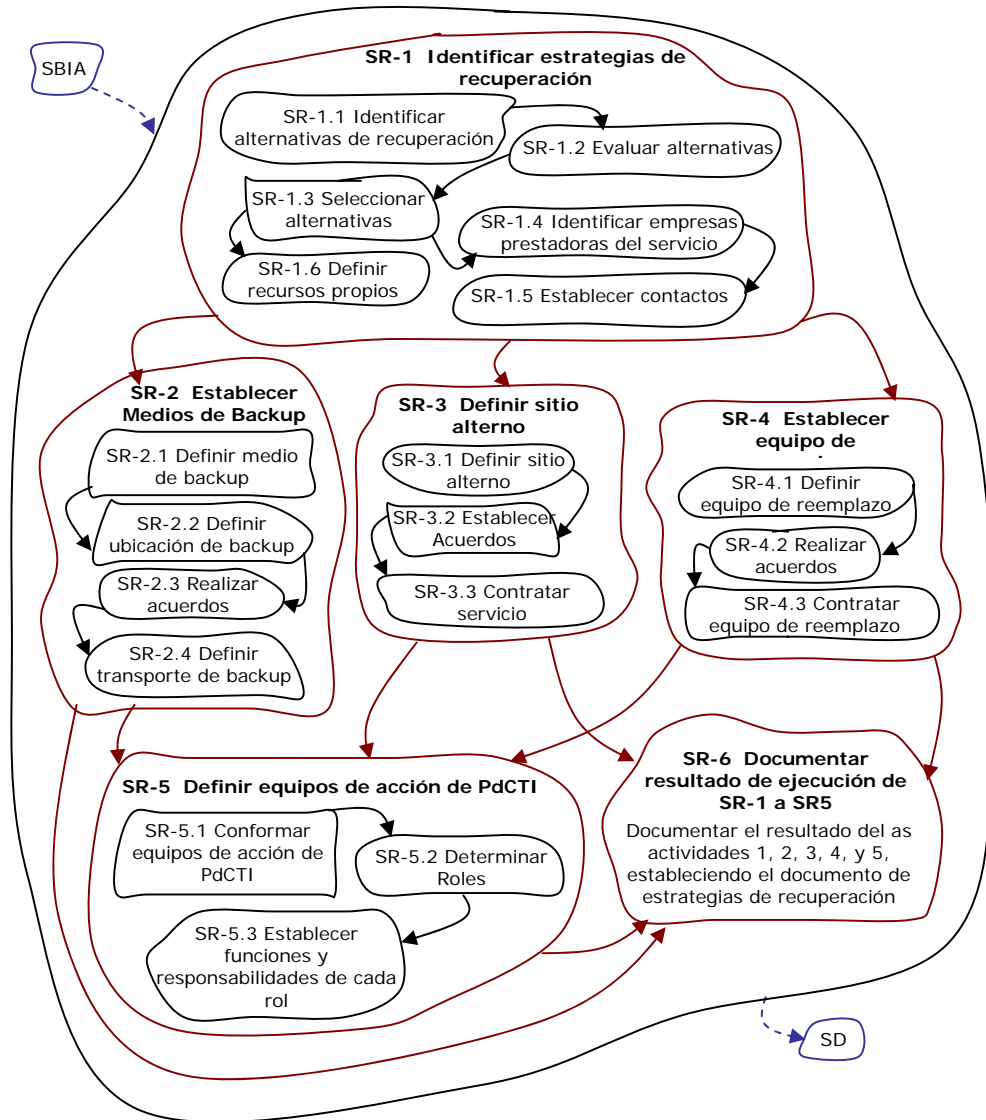


Figura 28. Modelo de actividades Sistema Recuperación (2)



4.4.7 Modelo de Actividades Sistema Documentación. En todos los anteriores modelos (1 a 5), siempre, una de las actividades es la documentación de los resultados de la ejecución de sus actividades. El modelo de actividades de este, el sistema documentación, desglosa un conjunto de actividades conducentes a la consolidación del documento que guiará la acción en caso de que se

desencadene una emergencia. En la tabla 38 encuentra la definición raíz del sistema en cuestión y en las figuras 29 y 30, los modelos de actividades de primer y segundo nivel de desagregación.

Tabla 38. CATWOE Definición raíz Sistema Documentación.

Sistema Definición Documentación	
Definición Raíz	Un sistema propiedad del Grupo STI, de los docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, de los profesionales de TI y de la organización cliente, llevado a cabo por ellos mismos, para guiar la documentación del plan de contingencias de TI en la organización cliente, a partir de los lineamientos del NIST y las consideraciones de los investigadores, con el fin de estructurar y obtener el documento PdCTI, con restricciones como
Cliente	Docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente
Actor(es)	Docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente
Transformación	Necesidad de guía para la estructura y obtención del documento del plan de contingencias de TI → necesidad satisfecha
Weltanschauung (Cosmovisión)	La realización del documento del plan de contingencias de TI, permite a la organización tener establecidas las directrices para actuar en caso de una contingencia, etapa fundamental en el proceso de elaboración del PdCTI.
Owners (Propietarios)	Grupo STI, docentes y/o directivas de la organización cliente.
Entorno (Restricciones)	Recursos

Las actividades del primer nivel de desagregación, ver figura 29, han sido formuladas de acuerdo a los lineamientos de la quinta fase del proceso de elaboración del plan de contingencias de TI, propuesto por el NIST, denominada “Desarrollo del plan de contingencias”. Las actividades planteadas en el segundo nivel de desagregación han sido diseñadas por los investigadores de este proyecto y tienen como propósito guiar, de manera específica, la acción para el trabajo de consolidación del documento final del plan de contingencia de TI, en el que se deberán reflejar las documentaciones de las fases de inicio, notificación y activación del plan, recuperación y reconstitución, además de los respectivos apéndices.

Figura 29. Modelo de actividades Sistema Documentación (1)

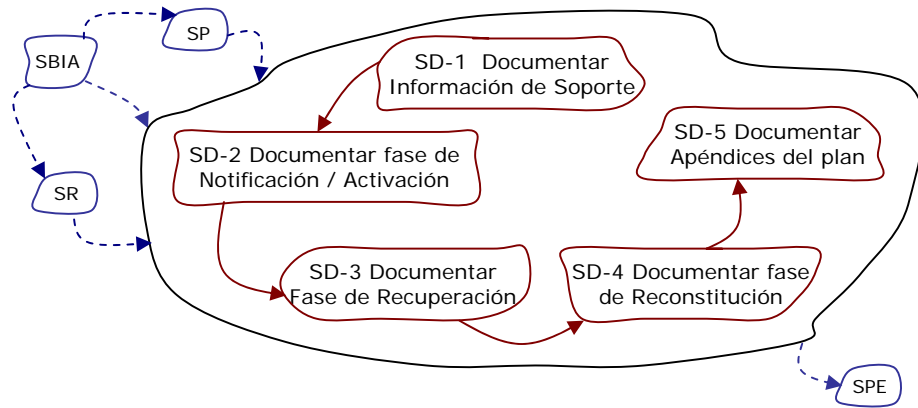
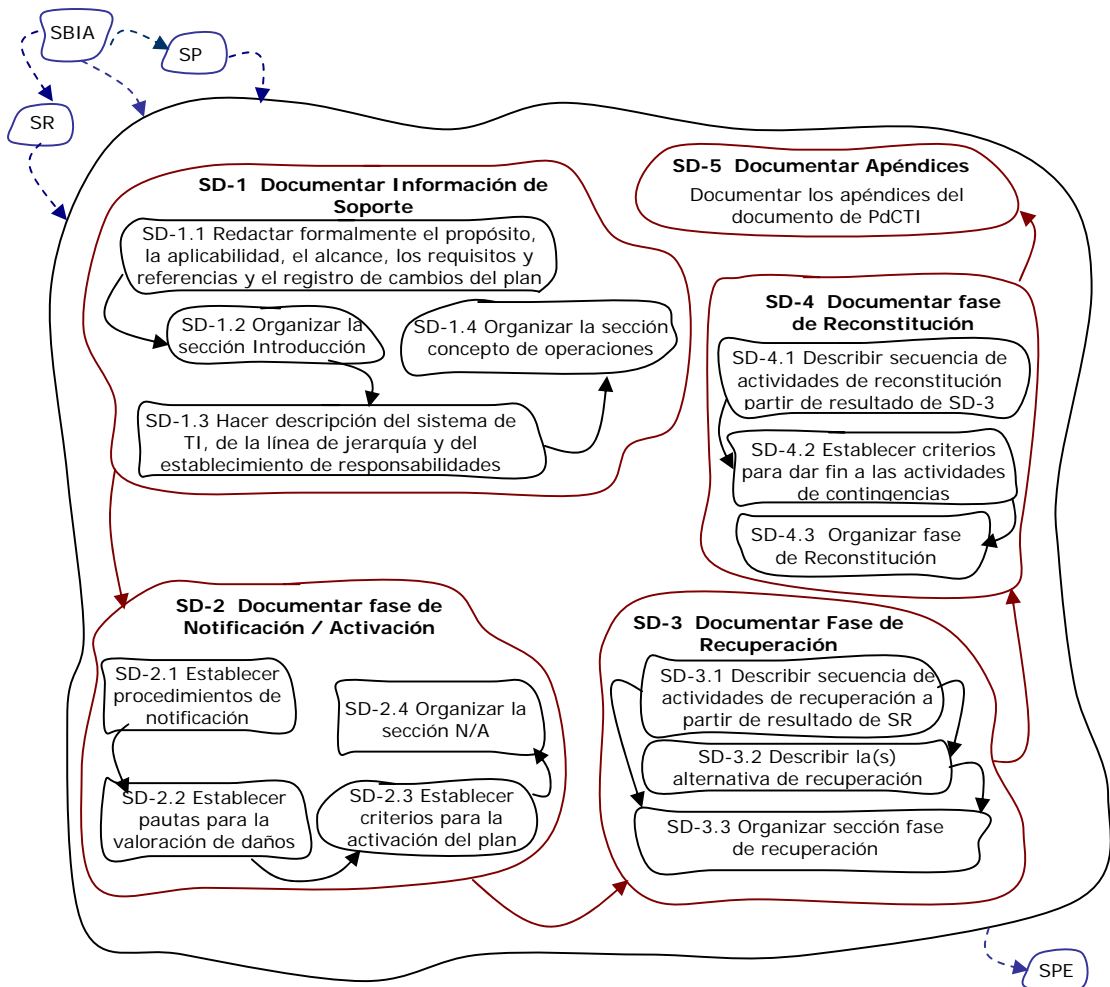


Figura 30. Modelo de actividades Sistema Documentación (2)



4.4.8 Modelo de Actividades Sistema Pruebas y Entrenamiento. El modelo de actividades del Sistema Pruebas y Entrenamiento, permite realizar pruebas al documento del plan, resultado del sistema documentación, e identificar las posibles fallas o errores cometidos en su elaboración, para realizar los cambios correspondientes. Una vez probado y ajustado el plan, el sistema permite la capacitación del personal para su conocimiento y dominio. En la tabla 39 encuentra la definición raíz del sistema en cuestión y en la figura 31, el modelo de actividades de primer nivel de desagregación.

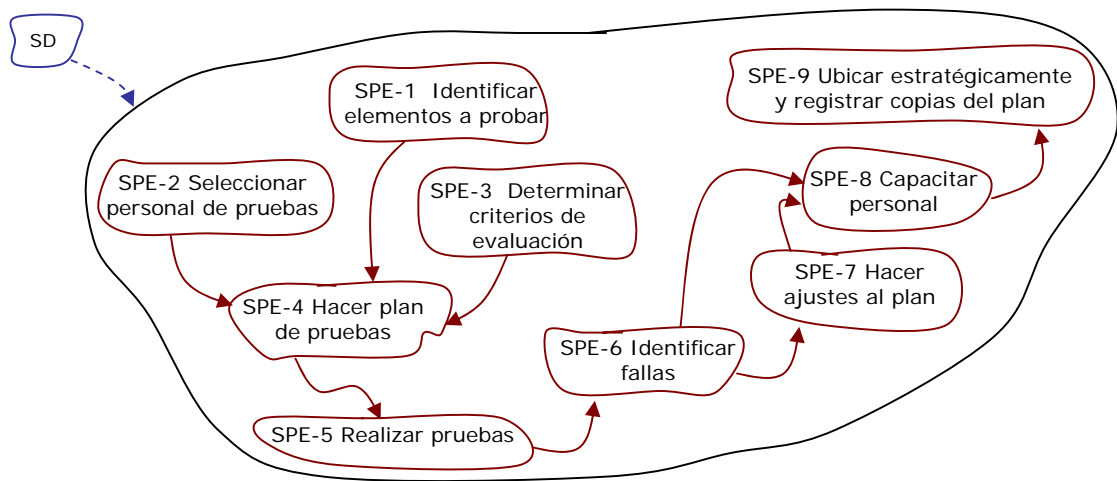
Tabla 39. CATWOE Definición raíz Sistema Pruebas y Entrenamiento.

Sistema Pruebas y Entrenamiento	
Definición Raíz	Un sistema propiedad del Grupo STI, los docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, los profesionales de TI y la organización cliente, llevado a cabo por ellos mismos, para guiar la realización de las pruebas y ajustes correspondientes al PdCTI, y la capacitación del personal de la organización, a partir de los lineamientos del NIST y las consideraciones de los investigadores, con el fin de probar y ajustar el PdCTI así como de adiestrar en su manejo al personal involucrado, con restricciones como recursos, tiempo, disponibilidad del personal.
Cliente	Docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente
Actor(es)	Profesionales de TI y demás involucrados designados por la organización cliente.
Transformación	Necesidad de un estudiante o profesional de TI de una guía para probar el documento del PdCTI, realizar los ajustes necesarios y capacitar al personal de la organización cliente en el conocimiento y ejecución del plan → necesidad satisfecha
Weltanschauung (Cosmovisión)	La realización de pruebas y ajustes al documento del PdCTI permite a la organización cliente contar con las medidas a tomar en caso de la activación del plan, y de capacitar al personal con las medidas bien establecidas.
Owners (Propietarios)	Grupo STI, docentes y/o directivas de la organización cliente.
Entorno (Restricciones)	Recursos, tiempo, disponibilidad del personal

Las actividades del modelo de la figura 31, han sido formuladas de acuerdo a los lineamientos de la Fase número 6 del proceso de elaboración del plan de contingencias de TI, propuesto por el NIST, denominada Pruebas y ejercicios de entrenamiento. Su ejecución tiene como propósito seleccionar el personal y los

elementos de prueba, determinar los criterios de evaluación, desarrollar las pruebas, identificar las posibles fallas, realizar los ajustes correspondientes y capacitar al personal para que conozcan y dominen el documento final del plan de contingencias de TI, cuyas copias deberán ser ubicadas estratégicamente.

Figura 31. Modelo de actividades Sistema Pruebas y Entrenamiento



4.4.9 Modelo de Actividades Sistema Mantenimiento y Control. El modelo de actividades del sistema Control y Mantenimiento, por el contrario de todos los demás sistemas, tiene lugar antes, durante y después del proceso de elaboración del plan de contingencias de TI. Este sistema tiene como propósito velar por que todos y cada uno de los sistemas se desarrollen según lo establecido, y de ser necesario tomar las medidas correctivas necesarias. Además una vez finalizado el trabajo de elaboración del plan de contingencias de TI, permite realizar el mantenimiento requerido en caso de cambios en la organización. Un cambio, por mínimo que sea, es generador de cambios en el plan de contingencias de TI.

En la tabla 40, encontrará la definición raíz que describe el sistema y en la figura 32 el modelo de actividades del sistema en su primer y único nivel de desagregación.

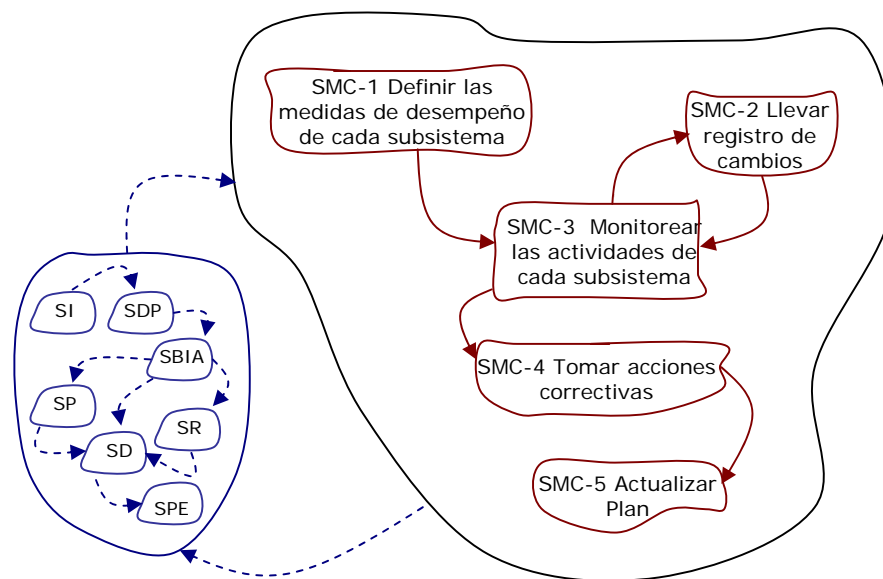
Tabla 40. CATWOE Definición raíz Sistema Mantenimiento y Control.

Sistema Mantenimiento y Control	
Definición Raíz	Un sistema propiedad del Grupo STI, los docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, los profesionales de TI y de la organización cliente, llevado a cabo por ellos mismos, para guiar la realización del mantenimiento al plan de contingencias de TI y el control a los sistemas ejecutados para su desarrollo en la organización cliente, a partir de los lineamientos del NIST y las consideraciones de los investigadores, con el fin de controlar y mantener ajustado el PdCTI a las condiciones de la organización, con restricciones como recursos, tiempo.
Cliente	Docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente
Actor(es)	Docentes y estudiantes de ingeniería de sistemas, profesionales de TI y organización cliente
Transformación	Necesidad de un docente, estudiante de ingeniería de sistemas ó profesional de TI, de contar con una guía tanto para controlar el desarrollo del plan de contingencias de TI, como para mantenerlo actualizado una vez el proceso de elaboración haya concluido → necesidad satisfecha.
Weltanschauung (Cosmovisión)	El control del proceso de elaboración del PdCTI así como el mantenimiento una vez se obtenga el resultado, son elementos fundamentales para garantizar su efectividad y confiabilidad.
Owners (Propietarios)	Grupo STI, docentes y/o directivas de la organización cliente.
Entorno (Restricciones)	Establecimiento y cumplimiento de políticas de desarrollo y mantenimiento del plan, disponibilidad de recursos.

Las actividades del modelo de la figura 32, han sido formuladas de acuerdo a los lineamientos de la fase número 7 del proceso de elaboración del plan de contingencias de TI, propuesto por el NIST, denominada Mantenimiento, y también a partir de las consideraciones del grupo investigador, teniendo en cuenta la necesidad de control del sistema. Su ejecución tiene como propósito controlar el proceso de elaboración del plan, mediante la definición de medidas de desempeño, constituidas en los criterios de evaluación, y mantenerlo actualizado,

tras la posible presentación de cambios en la organización, una vez se haya obtenido el resultado de la ejecución de las actividades del modelo en general.

Figura 32. Modelo de actividades Sistema Mantenimiento y Control



4.5 ETAPA 2: DERIVACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE INFORMACIÓN

La segunda etapa de la metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson, corresponde a la derivación de las categorías de información, la cual se da como resultado del análisis de cada una de las actividades de los sistemas identificados. Resulta pertinente recordar que Wilson define una categoría de información como el nombre genérico bajo el cual pueden reunirse diferentes tipos de datos relacionados.

En esta etapa se obtendrá la descripción de cada una de las actividades definidas en cada sistema, para las cuales se detallarán sus entradas y salidas, a partir del proceso de transformación establecido, las cuales han sido organizadas en

categorías de información. En los apartados 4.5.1 a 4.5.8, se presenta la derivación de tales categorías de información de cada uno de los sistemas, por medio del uso de dos tipos de tablas; en la primera de ellas, se presenta para cada una de las actividades, sus entradas, sus salidas y sus medidas de desempeño, y en la segunda, se presentan las categorías de información.

4.5.1 Categorías de Información Sistema Inicio.

Tabla 41. Descripción de las Actividades de la Actividad Iniciar Trabajo SI-1.1 – SI-1.5

Actividad	SI-1.1	SI-1.2	SI-1.3	SI-1.4	SI-1.5
Información	Analizar estructura, políticas, objetivos de la organización	Listar procesos de la organización	Identificar actores clave	Revisar plano infraestructura física	Identificar cambios en infraestructura física
Descripción	En esta actividad se realiza un estudio formal de toda la organización, analizando la estructura, las políticas y los objetivos de la misma, plasmando en un documento el resultado del análisis realizado, con miras al papel de PdCTI en la organización	Actividad en la cual se hace un listado de todos los procesos organizacionales, soportados o no por TI, con su descripción completa	Actividad en la que se listan todos los actores de la organización, identificando los actores clave de TI, para la elaboración del PdCTI y para su ejecución	Actividad en la que se obtiene y revisa el plano de infraestructura física de TI	En esta actividad se identifican los cambios en la infraestructura física no registrados en el plano, de no existir cambios se sigue con la actividad SI-1.7
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura organizacional (organigrama), Políticas y Objetivos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Organigrama • Nómina - personal de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano infraestructura física 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano infraestructura física • Documento Revisión plano de infraestructura física

	<ul style="list-style-type: none"> • Nómina • Las relaciones entre la organización y sus proveedores de TI 				
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento análisis de estructura, políticas, y objetivos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con el listado de todos los procesos de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con el listado de los actores clave de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento Revisión plano de infraestructura física 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con listado de cambios no registrados en el plano de la infraestructura física
Herramientas		Plantilla Procesos			

Tabla 42. Descripción de las Actividades de la Actividad Iniciar Trabajo SI-1.5 – SI-1.9

Actividad	SI-1.6	SI-1.7	SI-1.8	SI-1.9
Información	Actualizar plano infraestructura física	Revisar plano infraestructura de TI	Identificar cambios en infraestructura de TI	Actualizar plano infraestructura de TI
Descripción	Si se identificaron cambios en la en la infraestructura física en la actividad SI-1.5, en esta actividad se actualiza el plano	Actividad en la que se obtiene el plano de infraestructura de TI y realiza una revisión del mismo	En esta actividad se identifican los cambios en la infraestructura de TI no registrados en el plano, de no existir cambios se continua con la actividad SI-2.1	Si se identificaron cambios en la en la infraestructura de TI en la actividad SI-1.8, en esta actividad se actualiza el plano
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Plano infraestructura física • Documento con listado de cambios no registrados en el plano de la infraestructura física 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano infraestructura de TI 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano infraestructura de TI • Documento revisión plano infraestructura de TI 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano infraestructura de TI • Documento con listado de cambios no registrados en el plano de la infraestructura de TI

Actividad	SI-1.6	SI-1.7	SI-1.8	SI-1.9
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Plano infraestructura física actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento revisión plano infraestructura de TI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con listado de cambios no registrados en el plano de la infraestructura de TI 	<ul style="list-style-type: none"> • Plano infraestructura de TI actualizado
Herramientas				

Tabla 43. Descripción de las Actividades de la Actividad Identificar Trabajo de PdCTI SI-2.1 – SI2.4

Actividad	SI-2.1	SI-2.2	SI-2.3	SI-2.4
Información	Identificar PdCTI actual	Analizar PdCTI	Emitir juicios	Documentar revisión
Descripción	En esta actividad se identifica si existe o no un trabajo previo de PdCTI en la organización	Si en la actividad SI-2.1 se identificó la existencia de un trabajo previo de PdCTI, en esta actividad se procede a hacer el análisis correspondiente a dicho plan, de lo contrario se continúa con la actividad SI-3.1	Una vez hecho el análisis del PdCTI existente, se emiten juicios a este, de acuerdo a los reajustes a hacerse de acuerdo al proceso de elaboración de este adoptado en adelante o la conclusión de elaboración completa del PdCTI	En esta actividad se documenta todo el proceso de revisión hecho al PdCTI actual
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación existente de PdCTI en la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • PdCTI actual 	<ul style="list-style-type: none"> • PdCTI actual • Documento de análisis del PdCTI actual 	<ul style="list-style-type: none"> • PdCTI actual • Documento de análisis del PdCTI actual • Documento de juicios emitidos al PdCTI actual
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • PdCTI actual 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de análisis del PdCTI actual 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de juicios emitidos al PdCTI actual 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de revisión del PdCTI actual
Herramientas		<ul style="list-style-type: none"> • Estructura del documento del PdCTI propuesta por el NIST 		

Tabla 44. Descripción de las Actividades de la Actividad Planear Trabajo de PdCTI SI-3.1 – SI-3.5

Actividad	SI-3.1	SI-3.2	SI-3.3	SI-3.4	SI-3.5
Información	Establecer los objetivos del plan de trabajo	Definir Metodología	Establecer plan de trabajo	Establecer cronograma y presupuesto de trabajo	Documentar plan de trabajo de PdCTI
Descripción	En esta actividad se establecen los objetivos del plan de trabajo para la elaboración del PdCTI	Actividad en la que se define la metodología a seguir, para la elaboración del PdCTI	En esta actividad se establece el plan de trabajo a seguir para la elaboración del PdCTI	Actividad en la que se define el cronograma de trabajo y además el presupuesto para la elaboración del PdCTI	En esta actividad se elabora un documento contenedor de todo el plan de trabajo de elaboración del PdCTI, con los objetivos, metodología, plan, cronograma y presupuesto establecidos
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento análisis de estructura, políticas, y objetivos de la organización • Documento de revisión del PdCTI actual 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo general y específicos del plan de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo general y específicos del plan de trabajo • Metodología y Actividades a desarrollar 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo general y específicos del plan de trabajo • Metodología y Actividades a desarrollar • Plan de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo general y específicos del plan de trabajo • Metodología y Actividades a desarrollar • Plan • Cronograma y Presupuesto
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo general y específicos del plan de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología y Actividades a desarrollar 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Cronograma y presupuesto 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento plan de trabajo para la elaboración del PdCTI
Herramientas		<ul style="list-style-type: none"> • SiPlaC 			

Tabla 45. Descripción de las Actividades de la Actividad Aprobar Plan para Elaboración del PdCTI SI-4.1 – SI-4.3

Actividad	SI-4.1	SI-4.2	SI-4.3
Información	Debatir Plan	Realizar ajustes	Aprobar elaboración del PdCTI
Descripción	Una vez establecido el documento del plan de trabajo, se hace un análisis de este por medio de un debate, en el cual se identifican posibles cambios a éste	Con los cambios establecidos se realizan los ajustes correspondientes al plan de trabajo	En esta actividad se aprueba el plan de trabajo para la elaboración del PdCTI, se realiza una vez este ha sido debatido, y ajustado a las necesidades y facilidades de la organización, quedando esta lista para iniciar el trabajo
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento plan de trabajo de PdCTI • Documento con el listado de los actores clave de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento plan de trabajo de PdCTI • Documento ajustes del plan 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento del plan de trabajo de PdCTI final
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento ajustes del plan 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento del plan de trabajo de PdCTI final 	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de aprobación de la elaboración del PdCTI • Documento del plan de trabajo final
Herramientas			

Tabla 46. Categorías de información del Sistema Inicio

Código	Categoría de Información Sistema Inicio	Datos
SI-I1	Estructura organizacional	<ul style="list-style-type: none"> • Organigrama • Políticas • objetivos de la organización • Misión • Visión
SI-I2	Documento análisis infraestructura organizacional con relación al PdCTI	
SI-I3	Acuerdos	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdo de sitio alternativo • Acuerdo de Backup • Acuerdo de equipo de reemplazo • Acuerdo de Transporte de personal • Acuerdo de transporte de medios de backup • Acuerdo con proveedores • Acuerdo con otras organizaciones

Código	Categoría de Información Sistema Inicio	Datos
SI-I4	Contratos	<ul style="list-style-type: none"> • Contratos con proveedores • Contratos con clientes • Contratos con otras organizaciones
SI-I5	Procesos de la organización	<ul style="list-style-type: none"> •Procesos organizacionales •Procesos Críticos
SI-I6	Procesos soportados por TI	<ul style="list-style-type: none"> •Procesos soportados por TI •Procesos críticos soportados por TI
SI-I7	Personal de la organización (nómina)	<ul style="list-style-type: none"> •Personal de la organización •Directivos •Actores Clave
SI-I8	Personal de PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> •Personal de Pruebas •Personal de PdCTI •Personal equipos de acción de PdCTI
SI-I9	Personal de TI	<ul style="list-style-type: none"> •Personal de TI
SI-I10	Plano infraestructura física	<ul style="list-style-type: none"> •Plano Infraestructura física •Cambios Plano Infraestructura física
SI-I11	Plano infraestructura de TI	<ul style="list-style-type: none"> •Plano Infraestructura de TI •Cambios Plano Infraestructura de TI
SI-I12	PdCTI actual	<ul style="list-style-type: none"> •Documento PdCTI existente •Documento análisis PdCTI existente •Documento juicios PdCTI existente •Documento revisión PdCTI existente
SI-I13	Documento revisión PdCTI actual	<ul style="list-style-type: none"> •Análisis •Juicios
SI-I14	Plan de trabajo de elaboración del PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> •Objetivo general •Objetivos específicos •Plan •Metodología •Actividades a desarrollar •Cronograma •Presupuesto •Ajustes
SI-I15	Actas	<ul style="list-style-type: none"> •Acta de aprobación del plan de trabajo de PdCTI •Acta de aprobación de la política de PdCTI •Acta de publicación de la política de PdCTI •Acta de aprobación del PdCTI final

Actividad	SDP-1.1	SDP-1.2	SDP-1.3
Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> Plantilla de equipo de PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Guía de Roles del equipo de PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Guía de Funciones y responsabilidades para roles del equipo de PdCTI

Tabla 48. Descripción de las Actividades de la Actividad Definir Cronograma de Pruebas, Mantenimiento y backups SDP-2.1 – SDP-2.4

Actividad	SDP-2.1	SDP-2.2	SDP-2.3	SDP-2.4
Información	Establecer cronograma de backup	Establecer cronograma de mantenimiento del PdCTI	Establecer cronograma de pruebas del PdCTI	Establecer cronograma de entrenamiento del personal
Descripción	Esta actividad, corresponde al establecimiento del cronograma de elaboración de backups	Como e PdCTI, es un documento “vivo” de la organización, debe quedar establecido el cronograma de mantenimiento para éste, y de acuerdo a este actualizarlo para el de necesitar su activación	Para la política del PdCTI, es importante establecer el cronograma de elaboración de pruebas a éste	Además de las tres actividades anteriores, debe quedar claro el cronograma de entrenamiento del personal, con el fin de mantener al personal familiarizado con el PdCTI
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> Política organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> Política organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> Política organizacional 	<ul style="list-style-type: none"> Política organizacional
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Documento de cronograma de backups 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de cronograma de mantenimiento de PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de cronograma de pruebas de PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de cronograma de entrenamiento del personal
Herramientas				

Tabla 49. Descripción de las Actividades de la Actividad Determinar la política de adquisición de recursos a partir de requisitos SDP-3.1 – SDP-3.4

Actividad	SDP-3.1	SDP-3.2	SDP-3.3	SDP-3.4
Información	Identificar requisitos de recurso de TI y otros ante una emergencia	Identificar requisitos de Mantenimiento, pruebas y entrenamiento	Analizar prioridades de requisitos	Destinar presupuesto de la empresa para adquisición necesaria
Descripción	Con el plano de infraestructura de TI actualizado, se realiza la identificación de requisitos de TI para el caso de una emergencia, como también de recursos adicionales que puedan ser requeridos	Como en la política del PdCTI se establece el cronograma de mantenimiento, pruebas y entrenamiento, se deben identificar los requisitos para llevar a cabo estas actividades	En esta actividad, se realiza un análisis de los requisitos identificados en las actividades SPD-3.1-3.2, con el fin de priorizar la destinación de recursos	En esta actividad, de acuerdo al resultado de la actividad SPD-3.3, y de acuerdo al presupuesto organizacional, se destina el presupuesto para los requisitos de recurso de TY, otros, de mantenimiento, pruebas y entrenamiento identificados
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Plano Infraestructura de TI actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de cronograma de mantenimiento de PdCTI • Documento de cronograma de pruebas de PdCTI • Documento de cronograma de entrenamiento del personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de requisitos de recursos de TI y otros • Documento de requisitos de mantenimiento, pruebas y entrenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Política organizacional • Documento de prioridades de destinación de recursos
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de requisitos de recursos de TI y otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de requisitos de mantenimiento, pruebas y entrenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de prioridades de destinación de recursos 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de presupuesto para adquisición necesaria de requisitos de TI, mantenimiento, pruebas, entrenamiento y otros
Herramientas				

Tabla 50. Descripción de las Actividades de la Actividad Definir Política del PdCTI
SDP-4.1 – SDP-4.5

Actividad	SDP-4.1	SDP-4.2	SDP-4.3	SDP-4.4	SDP-4.5
Información	Agrupar resultado de SPD1 a SPD3 en la estructura de la política del PdCTI	Discutir Política de PdCTI	Ajustar cambios a política de PdCTI	Aprobar política de PdCTI	Publicar Política de PdCTI en la empresa
Descripción	Con todos los parámetros establecidos en las actividades anteriores, se procede a la elaboración de la Política del PdCTI, la cual tendrá las directrices para la organización en torno al trabajo de PdCTI	En esta actividad, una vez elaborada la política del PdCTI, se discute con los directivos de la organización, identificando los cambios que se requieran en ella, si no existen cambios se procede a la actividad SPD-4.4	De existir cambios a la política, en esta actividad se realizan los ajustes correspondientes	En esta actividad, una vez establecida la política y realizados los ajustes (de haber sido necesarios), se procede a su aprobación	Con la política aprobada, la actividad siguiente corresponde a la publicación de ésta en la organización, de manera que todo el personal tenga conocimiento de ella
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos • Cronograma de pruebas de PdCTI • Cronograma de entrenamiento del personal • Cronograma de backups • Cronograma de mantenimiento de PdCTI • Listado del equipo de PdCTI • Coordinador de PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de la Política del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de cambios a la Política del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento la Política del PdCTI actualizada 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento la Política del PdCTI aprobada • Acta de aprobación de la política de PdCTI

Actividad	SDP-4.1	SDP-4.2	SDP-4.3	SDP-4.4	SDP-4.5
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Documento de la Política del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de cambios a la Política del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Documento la Política del PdCTI actualizada 	<ul style="list-style-type: none"> Documento la Política del PdCTI aprobada Acta de aprobación de la política de PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Acta de publicación de la política de PdCTI
Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> Ejemplo de política de PdCTI del NIST 				

Tabla 51. Categorías de información Sistema Definición de la Política

Código	Categoría de Información	Datos
SDP-I1	Funciones y Responsabilidades de equipos de PdCTI	
SDP-I2	Roles de PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> Roles de PdCTI
SDP-I3	Funciones y Responsabilidades de roles de PdCTI	<ul style="list-style-type: none">
SDP-I4	Cronograma de PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> Cronograma de Pruebas Cronograma de Mantenimiento Cronograma de Backups Cronograma de entrenamiento
SDP-I5	Requisitos de PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> Requisitos de suministro Requisitos de pruebas Requisitos de Capacitación Requisitos de mantenimiento
SDP-I6	Requisitos de TI y recursos para el PdCTI	
SDP-I7	Prioridades para requisitos	
SDP-I8	Presupuesto para requisitos	
SDP-I9	Política del PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> Política del PdCTI Cambios en política Política actualizada Política aprobada

Tabla 53. Descripción de las Actividades de la Actividad Establecer prioridades de recuperación SBIA-2.1 – SBIA-2.4 – SBIA-3

Actividad	SBIA-2.1	SBIA-2.2	SBIA-2.3	SBIA-2.4	SBIA-3
Información	Establecer tiempo permisible fuera de operación para cada recurso de TI crítico	Establecer impacto de cada recurso de TI crítico en el proceso	Establecer impacto en la organización	Establecer prioridades de recuperación para los recursos de TI críticos	Documentar resultados de SBIA-1y2
Descripción	En esta actividad, de acuerdo al proceso que soporta cada recurso de TI, el equipo de PdCTI establece el tiempo permisible fuera de operación para cada recurso de TI crítico	Con el tiempo permisible fuera de operación establecido, en esta actividad, se procede al establecimiento o del impacto ocasionado en el proceso por la falta o falla del recurso	En esta actividad, a partir del impacto establecido para cada proceso, se establece el impacto que tiene en toda la organización la falla de los recursos de TI críticos en los procesos	Identificado el tiempo y el impacto de cada recurso de TI, es importante establecer las prioridades de recuperación de los recursos de TI	En esta actividad se procede a elaborar el documento de análisis de impacto del negocio de la organización importante para el SP y el SR y para ser anexado al documento del PdCTI
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con el listado de procesos críticos soportados por TI • Documento con el listado de los recursos de TI críticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con los tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con los tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI • Documento con el impacto sobre el proceso soportado por TI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con los tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI • Documento con el impacto sobre el proceso soportado por TI • Documento con el impacto en la organización 	Documento: <ul style="list-style-type: none"> • Listado de procesos críticos soportados por TI • Listado de los recursos de TI críticos • Tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI • Impacto sobre el proceso soportado por TI • Impacto en la organización • Prioridades de

					recuperación de los recursos de TI críticos <ul style="list-style-type: none"> • Personal, PdCTI, TI • Plano infraestructura de TI
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con los tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con el impacto sobre el proceso soportado por TI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con el impacto en la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de las prioridades de recuperación de los recursos de TI críticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento del análisis de impacto del negocio
Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Plantillas del NIST para el BIA 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantillas del NIST para el BIA 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantillas del NIST para el BIA 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantillas del NIST para el BIA 	

Tabla 54. Categorías de información del Sistema Análisis de Impacto del Negocio

Código	Categoría de Información	Datos
SBIA-I1	Recursos de TI	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos de TI • Recursos de TI críticos
SBIA-I2	Tiempos permisibles fuera de operación	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI críticos • Tiempos permisibles fuera de operación para los recursos de TI
SBIA-I3	Impactos	<ul style="list-style-type: none"> • Impactos sobre el proceso soportado por TI • Impactos en la organización
SBIA-I4	Prioridades de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Prioridades de recuperación de los recursos de TI • Prioridades de recuperación de los recursos de TI críticos
SBIA-I5	Documento Análisis de impacto del negocio	<ul style="list-style-type: none"> • Documento BIA inicial • Documento BIA actualizado • Documento BIA final

		implementar		
Herramientas		<ul style="list-style-type: none"> Ejemplo de controles preventivos 		

Tabla 56. Descripción de las Actividades del Sistema Prevención SP-5 – SP-7

Actividad	SP-5	SP-6	SP-7
Información	Capacitar al personal en el uso y mantenimiento de los controles preventivos	Hacer mantenimiento a los controles preventivos	Documentar los controles preventivos
Descripción	En esta actividad, se plantea la capacitación del personal encargado según el control preventivo implantado, de manera que tengan dominio completo del uso de dicho control	En esta actividad, se debe llevar a cabo el mantenimiento de los controles preventivos implantados, para evitar el deterioro por la falta de cuidado de este	Es importante la documentación de todo lo relacionado con el PdCTI, pro ello en esta actividad se deben documentar los controles preventivos implantados, el personal a cargo y las medidas para el mantenimiento de este
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> Documento con el listado de actores clave de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> Documento con controles preventivos implementados 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de riesgos a mitigar Documento de controles preventivos a implementar
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Personal Capacitado 	<ul style="list-style-type: none"> Controles preventivos con mantenimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de controles preventivos final
Herramientas			

Tabla 57. Categorías de información del Sistema Prevención

Código	Categoría de Información	Datos
SP-I1	Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> Riesgos identificados Riesgos a mitigar Riesgos no mitigados
SP-I2	Controles preventivos	<ul style="list-style-type: none"> Controles preventivos identificados Controles preventivos implementados Controles preventivos adquiridos Controles preventivos con mantenimiento
SP-I3	Documento de controles preventivos	

Tabla 59 Descripción de las Actividades de la Actividad Identificar Estrategias de Recuperación SR-1.4 – SR-1.6

Actividad	SR-1.4	SR-1.5	SR-1.6
Información	Identificar empresas prestadoras del servicio	Establecer contactos	Definir recursos propios
Descripción	En esta actividad, de acuerdo a las alternativas de recuperación seleccionadas, se identifican las diferentes empresas prestadoras de cada servicio	Una vez identificadas las empresas prestadoras de servicios de recuperación para las alternativas seleccionadas, en esta actividad se establecen los contactos pertinentes para el caso de contratar el servicio	Si la empresa no va a contratar el servicio de recuperación con terceros, debe definir los recursos propios para establecer las estrategias de recuperación
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> Documento alternativas de recuperación seleccionadas 	<ul style="list-style-type: none"> Documento empresas prestadoras de servicios de recuperación 	<ul style="list-style-type: none"> Documento alternativas de recuperación seleccionadas
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Documento empresas prestadoras de servicios de recuperación 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de contactos de empresas prestadoras de servicios de recuperación 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de definición y establecimiento de recursos propios para el cubrimiento de las estrategias de recuperación
Herramientas			

Tabla 60. Descripción de las Actividades de la Actividad Establecer Medios de Backup SR-2.1 – SR-2.4

Actividad	SR-2.1	SR-2.2	SR-2.3	SR-2.4
Información	Definir medio de backup	Definir ubicación de backup	Realizar acuerdos	Definir transporte de backup
Descripción	En esta actividad se definen los medios de backups de la organización, de acuerdo a los contactos establecidos o a los recursos que la empresa tenga disponibles para este fin	De acuerdo al medio establecido para los backups de la organización, debe ser establecida la ubicación de estos	De ser necesario, deben establecerse los acuerdos correspondientes para los medios de backup, para evitar así problemas futuros en caso de ser necesitados	Esta actividad, corresponde al establecimiento de los medios de transporte a su sitio de almacenamiento y a la empresa de ser requeridos o al sitio alternativo si la organización cuenta con este servicio
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> Documento de contactos de empresas prestadoras de 	<ul style="list-style-type: none"> Documento empresas prestadoras de servicios de 	<ul style="list-style-type: none"> Empresa u opción de backup seleccionada 	<ul style="list-style-type: none"> Acuerdo establecido con la empresa o la opción

	servicios de recuperación	recuperación • Documento de contactos de empresas prestadoras de servicios de recuperación		seleccionada para los backups
Salidas	• Medio de backup definido	• Empresa u opción de backup seleccionada	• Acuerdo establecido con la empresa o la opción seleccionada para los backups	• Acuerdo de transporte de medios de backup
Herramientas				

Tabla 61. Descripción de las Actividades de la Actividad Definir Sitio Alterno SR-3.1 – SR-3.3

Actividad	SR-3.1	SR-3.2	SR-3.3
Información	Definir sitio alternativo	Establecer Acuerdos	Contratar servicio
Descripción	En esta actividad se define el tipo de sitio alternativo que va a tener la organización como estrategia de recuperación y la empresa con la que se va a contratar el servicio	Definido el sitio alternativo, en esta actividad se establecen los acuerdos necesarios	Con el sitio alternativo y los acuerdos con la empresa prestadora del servicio establecidos, en esta actividad se realiza el contrato formal de dicho servicio
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento empresas prestadoras de servicios de recuperación • Documento de contactos de empresas prestadoras de servicios de recuperación 	• Empresa u opción de sitio alternativo seleccionada	• Acuerdo de Sitio Alterno con la empresa seleccionada
Salidas	• Empresa u opción de sitio alternativo seleccionada	• Acuerdo de Sitio Alterno con la empresa seleccionada	• Contrato del servicio de sitio alternativo
Herramientas			

Tabla 62. Descripción de las Actividades de la Actividad Establecer Equipo de Reemplazo SR-4.1 – SR-4.3

Actividad	SR-4.1	SR-4.2	SR-4.4
Información	Definir equipo de reemplazo	Realizar acuerdos	Contratar equipo de reemplazo
Descripción	En esta actividad se define la opción de equipo de reemplazo que va a tener la organización como estrategia de recuperación y la empresa con la que se va a contratar el servicio	Definida la opción de equipo de reemplazo, en esta actividad se establecen los acuerdos necesarios	Con la opción de equipo de reemplazo y los acuerdos con la empresa prestadora del servicio establecidos, en esta actividad se realiza el contrato formal de dicho servicio
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento empresas prestadoras de servicios de recuperación • Documento de contactos de empresas prestadoras de servicios de recuperación 	<ul style="list-style-type: none"> • Opción de equipo de reemplazo seleccionada 	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdo equipo de reemplazo
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Opción de equipo de reemplazo seleccionada 	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdo equipo de reemplazo 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrato para el equipo de reemplazo
Herramientas			

Tabla 63. Descripción de las Actividades de la Actividad Conformar Equipos y Definir Roles y Responsabilidades SR-5.1 – SR-5.3 – SR-6

Actividad	SR-5.1	SR-5.2	SR-5.3	SR6
Información	Conformar equipos de acción de PdCTI	Determinar Roles	Establecer funciones y responsabilidades de cada rol	Documentar resultado de ejecución de SR-1 a SR5
Descripción	En esta actividad se conforma los equipos de acción del PdCTI	Una vez establecido los equipos de acción del PdCTI, se determina el rol de cada uno de los integrantes	En esta actividad se establecen las responsabilidades de cada equipo de acción del PdCTI, y de cada uno de los roles establecidos	En esta actividad se elabora el documento completo correspondiente a las estrategias de recuperación para la organización
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con el listado de los actores clave de la organización 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con el listado de los equipos de acción del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con el listado de los equipos de acción del PdCTI • Documento de roles de los integrantes de los 	<ul style="list-style-type: none"> • Salidas SR-1 a SR-5

			equipos de acción del PdCTI	
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con el listado de los equipos de acción del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de roles de los integrantes de los equipos de acción del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de funciones y responsabilidades de los equipos de acción del PdCTI y de los roles de forma individual 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de estrategias de recuperación
Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Guía equipos de acción del PdCTI 			

Tabla 64. Categorías de información del Sistema Recuperación

Código	Categoría de Información	Datos
SR-I1	Alternativas de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Opciones para medios de backup • Opciones para servicios de recuperación • Opciones de servicios de sitios alternos • Opciones para equipos de reemplazo • Recursos propios
SR-I2	Documento análisis de alternativas de recuperación	
SR-I3	Empresas de servicios de recuperación	
SR-I4	Presupuesto estrategias de recuperación	
SR-I5	Contactos establecidos	<ul style="list-style-type: none"> • Contactos con empresas para medios de backup • Contactos con empresas con servicio de recuperación • Contactos con empresas de servicios de sitios alternos • Contactos con empresas
SR-I6	Estrategia de recuperación seleccionada	<ul style="list-style-type: none"> • Medio de backup establecido • Sitio alternativo establecido • Equipo de reemplazo establecido
SR-I7	Documento estrategias de recuperación	<ul style="list-style-type: none"> • Documento estrategias de recuperación inicial • Documento estrategias de recuperación actualizado • Documento estrategias de recuperación final

Actividad	SD-1.1	SD-1.2	SD-1.3	SD-1.4
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Documento plan de trabajo aprobado 	<ul style="list-style-type: none"> • Propósito • Aplicabilidad • Alcance • Requisitos y referencias • Plantilla de cambios 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento con el listado de los equipo de acción del PdCTI • Documento con el listado del equipo de PdCTI • Plano infraestructura de TI actualizado 	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del sistema de TI • Línea de jerarquía
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Propósito • Aplicabilidad • Alcance • Requisitos y referencias • Plantilla de cambios 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción del documento del PdCTI (sección 1.1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del sistema de TI • Línea de jerarquía 	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de Operaciones del PdCTI (sección 1.2)
Herramientas				

Tabla 66. Descripción de las Actividades de la Actividad Documentar fase de Notificación / Activación SD-2.1 – SD-2.4

Actividad	SD-2.1	SD-2.2	SD-2.3	SD-2.4
Información	Establecer procedimientos de notificación	Establecer pautas para la valoración de daños	Establecer criterios para la activación del plan	Organizar la sección de Notificación / Activación
Descripción	En esta actividad se establecen los procedimientos de notificación del PdCTI, es decir los puntos a tener en cuenta para notificar la ocurrencia de un evento que pueda llevar a la activación del PdCTI	En esta actividad se establecen las pautas para la realización de la valoración de daños que estará a cargo del equipo de valoración de daños (establecido en la conformación de equipos de acción del PdCTI), se debe contemplar, el personal, la planta física y la infraestructura de TI	En esta actividad se establecen los criterios para la activación del PdCTI	En esta actividad se procede a la revisión y organización de la sección de notificación / activación del documento del PdCTI
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de procedimientos de notificación 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de pautas para la valoración de 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de criterios de activación del 	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de notificación del PdCTI

		daños	plan	<ul style="list-style-type: none"> • Pautas para la valoración de daños • Criterios para la activación del PdCTI
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de notificación del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Pautas para la valoración de daños 	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios para la activación del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Fase de Notificación / Activación (sección 2 del documento de PdCTI)
Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Guía procedimientos de notificación del pdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía pautas para la valoración de daños 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía criterios para la activación del PdCTI 	

Tabla 67. Descripción de las Actividades de la Actividad Documentar Fase de Recuperación SD-3.1 – SD-3.3

Actividad	SD-3.1	SD-3.2	SD-3.3
Información	Describir secuencia de actividades de recuperación a partir de resultado de SR	Describir la(s) alternativa(s) de recuperación	Organizar sección fase de recuperación
Descripción	En esta actividad se realiza la descripción de las actividades a seguir para la recuperación una vez el PdCTI es activado	En esta actividad se describen las alternativas de recuperación establecidas para la organización en el sistema recuperación	En esta actividad se procede a la revisión y organización de la sección de recuperación del documento del PdCTI
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Guía secuencia de actividades de recuperación 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento de estrategias de recuperación 	<ul style="list-style-type: none"> • Secuencia de actividades de recuperación • Descripción de la(s) alternativa(s) de recuperación
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Secuencia de actividades de recuperación 	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de la(s) alternativa(s) de recuperación 	<ul style="list-style-type: none"> • Fase de Recuperación (sección 3 del documento de PdCTI)
Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Guía secuencia de actividades de recuperación 		

Tabla 68. Descripción de las Actividades de la Actividad Documentar Fase de Reconstitución y Documentar apéndices SD-4.1 – SD-4.3 – SD-5

Actividad	SD-4.1	SD-4.2	SD-4.3	SD-5
Información	Describir secuencia de actividades de reconstitución partir de resultado de SD_3	Establecer criterios para dar fin a las actividades de contingencias	Organizar fase de Reconstitución	Documentar Apéndices del plan
Descripción	En esta actividad se establece la secuencia de actividades de reconstitución para volver al funcionamiento normal en las instalaciones de la organización	En esta actividad se establecen los criterios a tener en cuenta para dar fin a las actividades de contingencias	En esta actividad se procede a la revisión y organización de la sección de reconstitución del documento de PdCTI	En esta actividad se procede a la revisión y organización de los apéndices del documento de PdCTI
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Fase de Recuperación (sección 3 del documento de PdCTI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de criterios para dar fin a las actividades de contingencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de secuencia de actividades de reconstitución • Criterios para dar fin a las actividades de contingencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Documento análisis de impacto del negocio • Contratos • Acuerdos • Equipos de acción del PdCTI • Contactos de proveedores • Otros • Documento controles preventivos • Documento recuperación
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción de secuencia de actividades de reconstitución 	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios para dar fin a las actividades de contingencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Fase de Reconstitución (sección 4 del documento de PdCTI) 	<ul style="list-style-type: none"> • Apéndices (sección 5 del documento de PdCTI)
Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Guía secuencia de actividades de reconstitución 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía criterios para dar fin a las actividades de contingencias 		

4.5.7 Categorías de Información Sistema Pruebas y Entrenamiento

Tabla 70 Descripción de las Actividades del Sistema Pruebas y Entrenamiento SP-1 – SP-5

Actividad	SPE-1	SPE-2	SPE-3	SPE-4	SPE-5
Información	Identificar elementos a probar	Seleccionar personal de pruebas	Determinar criterios de evaluación	Hacer plan de pruebas	Realizar pruebas
Descripción	En esta actividad, se deben identificar cuales son las partes o elementos del plan a las que se les va a realizar pruebas para verificar que se encuentran establecidas correctamente	En esta actividad se procede a seleccionar el personal de pruebas del PdCTI, de acuerdo a los elementos seleccionados para prueba	Para la elaboración de pruebas, es importante determinar los criterios de evaluación de los elementos a probar	En esta actividad se realiza el plan de pruebas, con establecimiento de cronograma de pruebas	En esta actividad se llevan a cabo las pruebas establecidas a los elementos del seleccionados
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> Secciones 1, 2, 3, 4 y 5 del documento del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Listado de los actores clave de la organización Equipos de acción del PdCTI Equipo de PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Listado de Criterios por secciones 	<ul style="list-style-type: none"> Guía de plan de pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de pruebas del documento del PdCTI
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> Elementos del PdCTI seleccionados para prueba 	<ul style="list-style-type: none"> Listado del personal de pruebas del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Criterios de evaluación del documento del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Plan de pruebas del documento del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> Resultado de las pruebas a los elementos del PdCTI
Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> Guía elementos a probar del PdCTI 		<ul style="list-style-type: none"> Guía criterios de evaluación 		

Tabla 71. Descripción de las Actividades del Sistema Pruebas y Entrenamiento SP-6 – SP-9

Actividad	SPE-6	SPE-7	SPE-8	SPE-9
Información	Identificar fallas	Hacer ajustes al plan	Capacitar personal	Ubicar estratégicamente y registrar copias del plan
Descripción	En esta actividad se identifican las posibles fallas presentes en el documento del PdCTI	Con las fallas identificadas, en esta actividad se procede a realizar los ajustes correspondientes al documento del PdCTI	Una vez el plan ha sido ajustado, se procede a la capacitación del personal de la organización	En esta actividad se ubican estratégicamente las copias del documento del PdCTI, y se asigna un responsable de cada copia, esto debe quedar registrado
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Criterios de evaluación del documento del PdCTI • Resultado de las pruebas a los elementos del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos del documento del PdCTI seleccionado para pruebas • Fallas identificadas en el documento del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado del personal de la organización • Documento del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de Personal clave de la organización • Empresas con las que se contrató servicio de recuperación
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Fallas identificadas en el documento del PdCTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos del documento del PdCTI con los ajustes correspondientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal capacitado 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de ubicación del documento del PdCTI con el correspondiente responsable
Herramientas				

Tabla 72. Categorías de información del Sistema Pruebas y Entrenamiento

Código	Categoría de Información	Datos
SPE-I1	Plan de Pruebas del documento del PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos • Elementos de Pruebas • Cronograma
SPE-I2	Criterios de evaluación del PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> •
SPE-I3	Resultado de las pruebas a los elementos del PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> • fallas
SPE-I4	Ubicación del PdCTI	<ul style="list-style-type: none"> •

			actores clave de la organización	desempeño de cada subsistema	
Salidas	• Medidas de desempeño de cada subsistema	• Plantilla de registro de cambios actualizada	• Actividades de SI, SDP, SBIA, SP, SR y SD	• Documento de acciones correctivas	• Documento del PdCTI actualizado
Herramientas		• Plantilla de registro de cambios			

Tabla 74. Categorías de información del Sistema Mantenimiento y Control

Código	Categoría de Información	Datos
SMC-I1	Actividades	• Actividades de cada subsistema
SMC-I2	Medidas de desempeño	• Medidas de Desempeño • Evaluación medidas de desempeño • Acciones correctivas medidas de desempeño
SMC-I3	Acciones correctivas	•
SMC-I4	Subsistemas	• Subsistema del modelo de actividades

Figura 40. Cruz de Malta mitad superior del Sistema Mantenimiento y Control

					X					SMC-5				X	X				
		X	X							SMC-4									X
			X			X	X	X		SMC-3						X			
					X					SMC-2				X					
X										SMC-1						X			
SMC-I4	SMC-I3	SMC-I2	SMC-I1	SD-I10	SD-I11	SI-I9	SI-I8	SI-I7			SI-I7	SI-I8	SI-I9	SD-I11	SD-I10	SMC-I1	SMC-I2	SMC-I3	SMC-I4

4.6 ETAPA 3: DEFINICIÓN DE ROLES CORPORATIVOS

La etapa tres de la metodología de Brian Wilson, responde ala definición de Iso roles corporativos, en la tabla 75 se presenta la definición de dichos roles, abstraídos del proceso desarrollado hasta el momento, y de forma adicional se presenta cada uno de los sistemas de los cuales toman parte, bases para la etapa cuatro.

Tabla 75. Roles Corporativos

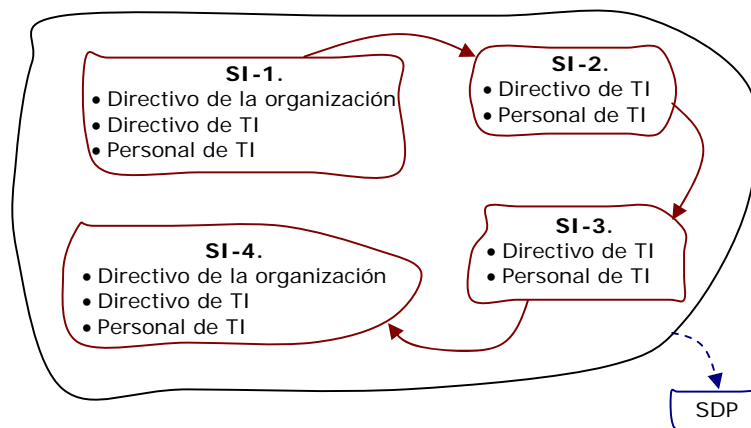
Rol	Descripción	SI	SDP	SBIA	SP	SR	SD	SPE	SMC
Directivo de la Organización	Persona al interior de la organización, en el mas alto rango de dirección, la cual es responsable de las grandes decisiones, y que debe estar vinculado con el proceso de elaboración del PdCTI	SI-1 SI-4	SPD-1 SPD-3 SPD-4		SP-3	SR-2 SR-3 SR-4		SPE-9	
Directivo de TI	Personas al interior de la organización, encargado de dirigir de forma específica el área de informática	SI-1 SI-2 SI-3 SI-4	SPD-1 SPD-3 SPD-2 SPD-4	SBIA-1	SP-1 SP-2 SP-3	SR-1 SR-2 SR-3 SR-4		SPE-2 SPE-9	
Personal de TI	Personal al interior de la organización, perteneciente al área de informática	SI-1 SI-2 SI-3	SPD-1 SPD-2	SBIA-1 SBIA-2	SP-1 SP-2 SP-4 SP-6				
Coordinador de PdCTI	Persona responsable del equipo principal de elaboración del PdCTI, es el coordinador de todo el trabajo de PdCTI en la organización		SPD-2 SPD-3 SPD-4	SBIA-1 SBIA-2 SBIA-3	SP-1 SP-2 SP-3 SP-4 SP-5 SP-6 SP-7	SR-1 SR-2 SR-3 SR-4 SR-5 SR-6	SD-1 SD-2 SD-3 SD-4 SD-5	SPE-1 SPE-2 SPE-3 SPE-4 SPE-5 SPE-6 SPE-7 SPE-8 SPE-9	SMC-1 SMC-2 SMC-3 SMC-4 SMC-5
Miembro equipo de PdCTI	Persona que forma parte del equipo principal de elaboración del PdCTI		SPD-2 SPD-3 SPD-4	SBIA-1 SBIA-2 SBIA-3	SP-1 SP-2 SP-3 SP-4 SP-5 SP-6 SP-7	SR-1 SR-2 SR-3 SR-4 SR-5 SR-6	SD-1 SD-2 SD-3 SD-4 SD-5	SPE-1 SPE-2 SPE-3 SPE-4 SPE-5 SPE-6 SPE-7 SPE-8 SPE-9	SMC-1 SMC-2 SMC-3 SMC-4 SMC-5
Coordinador de Equipo de acción de PdCTI	Persona a cargo de alguno de los equipos de acción de PdCTI establecidos en la organización de acuerdo a su estructura organizacional							SPE-5 SPE-6 SPE-8	
Miembro equipo de acción de PdCTI	Persona que forma parte de alguno de los equipos de acción de PdCTI establecidos en la organización							SPE-5 SPE-6 SPE-8	

4.7 ETAPA 4: CONVERSIÓN DE LOS FLUJOS DE INFORMACIÓN ACTIVIDAD A ACTIVIDAD, EN FLUJOS DE INFORMACIÓN ROL A ROL

En esta etapa, se establecen los flujos de información rol a rol, de acuerdo a las actividades establecidas para cada sistema, y a los roles corporativos descritos en la tabla 75. Este proceso se lleva a cabo para cada uno de los sistemas y se presenta de forma gráfica, en los numerales 4.7.1 a 4.7.8, teniendo en cuenta que en la tabla en mención ya se han listado los sistemas en los cuales los diferentes roles interactúan. La determinación de la información que necesita cada rol, se establece de acuerdo a las tablas de descripción de cada una de las actividades presentadas en la Etapa 2.

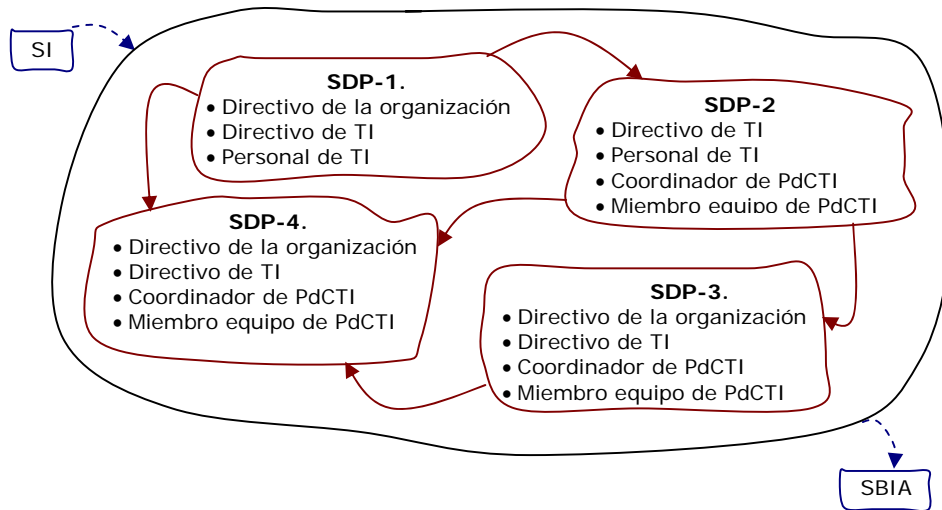
4.7.1 Flujos de información rol a rol del Sistema Inicio

Figura 41. Flujos de información rol a rol Sistema Inicio



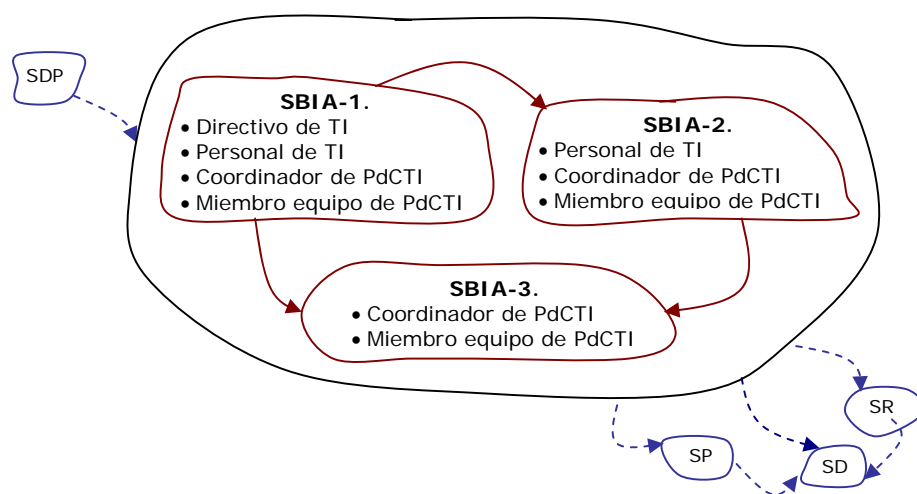
4.7.2 Flujos de información rol a rol del Sistema Definición de la Política.

Figura 42. Flujos de información rol a rol Sistema Definición de la Política



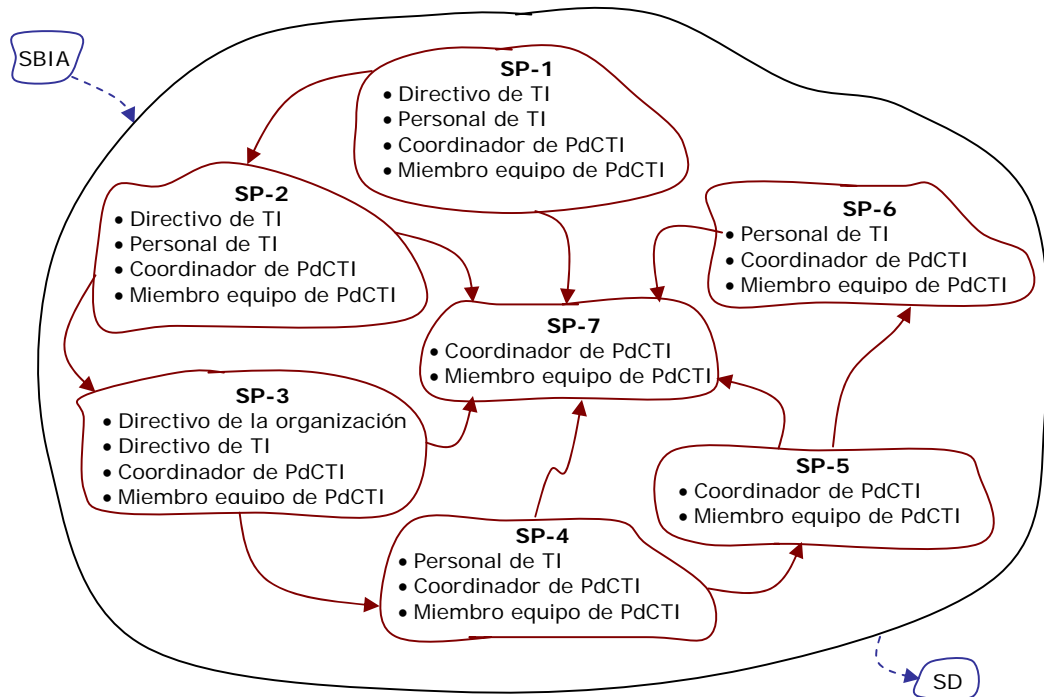
4.7.3 Flujos de información rol a rol del Sistema Análisis de Impacto del Negocio.

Figura 43. Flujos de información rol a rol Sistema Análisis de Impacto del Negocio



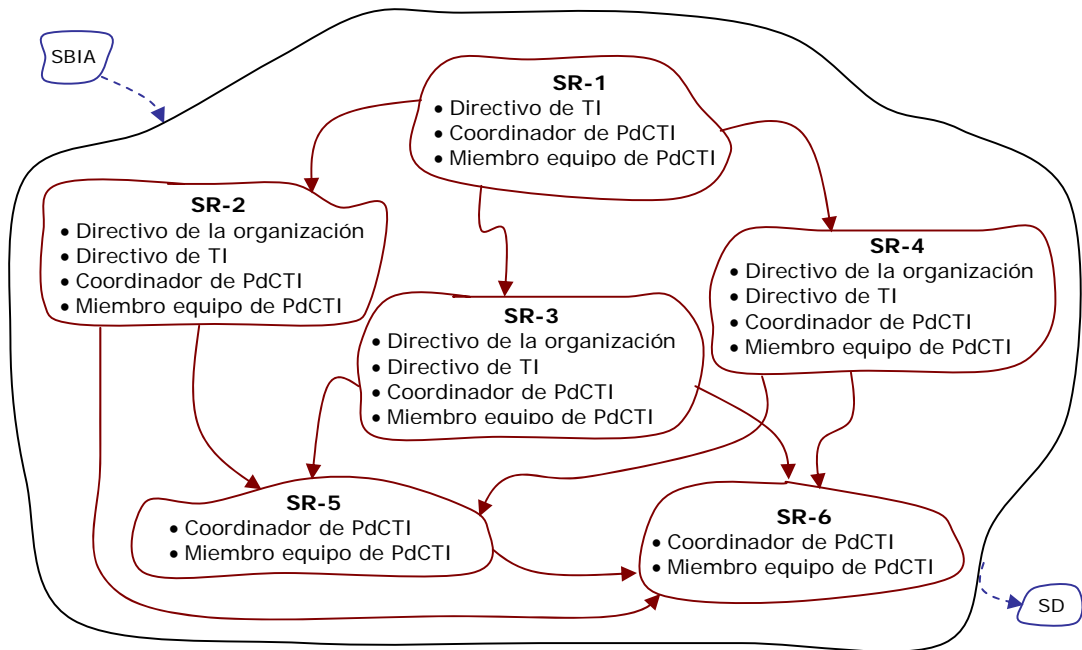
4.7.4 Flujos de información rol a rol del Sistema Prevención

Figura 44. Flujos de información rol a rol Sistema Prevención



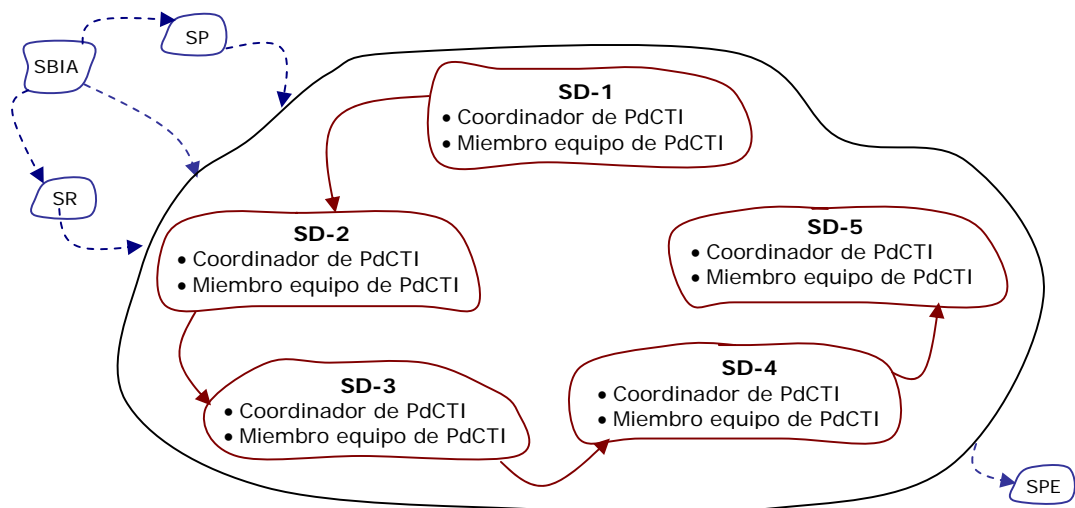
4.7.5 Flujos de información rol a rol del Sistema Recuperación

Figura 45. Flujos de información rol a rol Sistema Recuperación



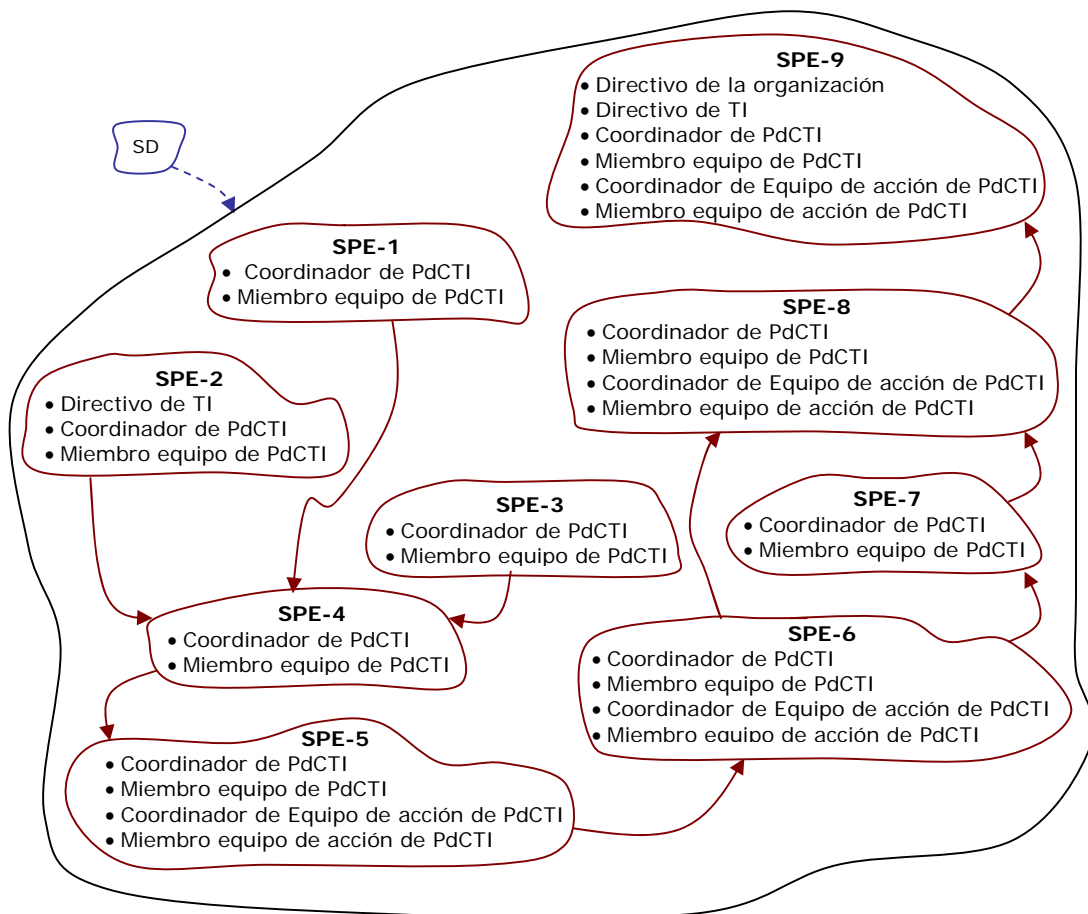
4.7.6 Flujos de información rol a rol del Sistema Documentación

Figura 46. Flujos de información rol a rol Sistema Documentación



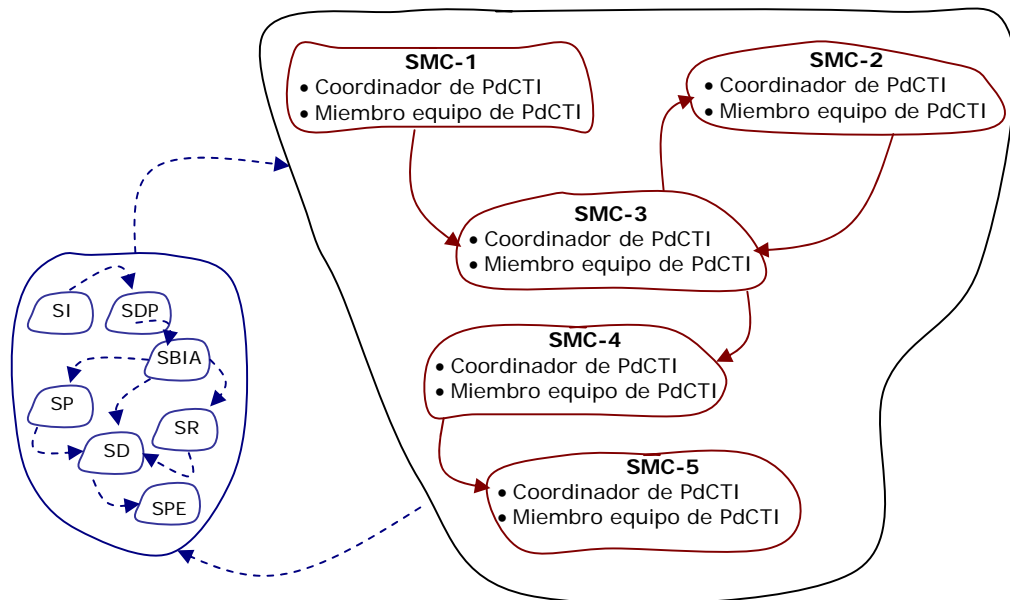
4.7.7 Flujos de información rol a rol del Sistema Pruebas y Entrenamiento

Figura 47. Flujos de información rol a rol Sistema Pruebas y Entrenamiento



4.7.8 Flujos de información rol a rol del Sistema Mantenimiento y Control

Figura 48. Flujos de información rol a rol Sistema Mantenimiento y Control



4.8 ETAPA 5: DEFINICIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN CORRESPONDIENTES

La Metodología de Brian Wilson puede aplicarse a situaciones organizacionales en las que los Procedimientos de procesamiento de datos manuales o basados en tecnología de información se encuentran en funcionamiento. Pero también, esta metodología orienta la formulación de esos procedimientos de procesamiento de datos no existentes y necesarios para soportar procesos organizacionales.

Si el trabajo de análisis de requerimientos de información se está realizando en alguna organización específica que cuenta con procedimientos de procesamiento de datos e información manuales o soportados por TI, el llenado y análisis de la parte inferior de la cruz de malta contribuirá en la detección de causas de

necesidades insatisfechas. Pueden evidenciarse casos de duplicidad de procesamiento de datos, de falencias en los datos e información requerida para soportar una u otra actividad e identificarse necesidad y/o posibilidad de mejora en el procesamiento de algún tipo de datos. A partir del análisis de estas evidencias puede emprenderse el desarrollo de un nuevo sistema de información.

En el caso particular de este proyecto, se ha utilizado la metodología de Brian Wilson para determinar cuáles información es requerida para soportar un conjunto de actividades con propósito definido: la elaboración del plan de contingencias de TI en cualquier organización. La parte superior de la Cruz de Malta satisface esta necesidad específica. Por tratarse de una situación en la que no se cuenta con procedimientos de procesamiento de información (IPP's, por sus siglas en inglés), desarrollados, la parte inferior de la cruz de malta se encuentra en blanco.

El resultado de la derivación de las categorías de información, es usado en el capítulo seis, para la especificación de requerimientos software, para el futuro desarrollo de una herramienta software que apoye la elaboración del plan de contingencias de TI. Tal especificación cuenta con la descripción de los requerimientos de interfaces externas (de usuario, de software, de hardware y de comunicaciones), funcionales y de desarrollo, así como las restricciones de diseño y los atributos de tal herramienta software. Así, la aplicación de la metodología de requerimientos de información de Brian Wilson, ha contribuido en la identificación de los procesos de transformación de datos determinantes de los IPPs que deberán ser satisfechos el desarrollo de la herramienta software.

4.9 CONCLUSIÓN

La culminación del proceso presentado en este capítulo, demandó largas jornadas de trabajo y análisis, que permitieron consolidar el modelo conceptual de sistema de actividad humana, con las actividades necesarias para guiar el proceso de

elaboración del plan de contingencias de TI. Como pudo apreciar el lector, con el trabajo ya presentado en los anteriores capítulos, se había dado inicio a esta etapa; pues fue necesario conocer el estado del arte del tema principal, así como también la situación problema inmersa en él, para el planteamiento de la imagen enriquecida y el desarrollo del modelo de actividades. Esto muestra, cómo se va dando la interrelación de los elementos conformadores de SiPlaC; los siguientes dos capítulos corresponden al tercer y cuarto elemento, cuyo desarrollo se apoya en el trabajo realizado.

La derivación de las categorías de información, presentada en el capítulo, representan un elemento de gran importancia para el futuro desarrollo de una herramienta software, que apoye la elaboración del plan, cuya base queda establecida con la especificación de requerimientos software presentada en el capítulo seis, basada en las categorías de información.

4.10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brian Wilson

1993 Sistemas: Conceptos, metodología y aplicaciones

Checkland y Scholes

1995 Metodología de los Sistemas Suaves en Acción

Checkland, Peter y Holwell, Sue

1998 Information, Systems and Information Systems – Making Sense of the field

5. CASOS DE ESTUDIO

5.1 DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO

En el capítulo anterior, se presentó al lector la construcción de un modelo conceptual de sistema de actividad humana, como segundo elemento conformador de SiPlaC después del estado del arte; en el presente capítulo, se da continuación a la consecución de dichos elementos, correspondiendo a la elaboración de casos de estudio, para lo cual se ha seleccionado la metodología de Parikh (Parikh, 2002), con el fin obtener casos de estudio que aporten al proceso de enseñanza – aprendizaje de la elaboración del plan de contingencias de TI en la academia.

Se plantean aquí dos casos de estudio, los cuales ilustran el proceso de seguimiento del modelo de actividades construido en el capítulo anterior, o parte de él. Para el primer caso se tiene la empresa Confecciones el Sol S.A., en donde no se ha realizado ningún trabajo previo en el tema del plan de contingencias de TI, por lo cual se desarrolló una aplicación completa del modelo, presentando en este capítulo los aspectos más relevantes del proceso al lector. El segundo caso corresponde a la realización del mantenimiento al plan, como resultado de los cambios en la infraestructura de TI de la empresa, esto es llevado a cabo en Transportes y Transportadores Ltda.

5.2 METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CASOS DE ESTUDIO

El tercer componente de SiPlaC, surge como resultado de la aplicación de la metodología para la realización de casos de estudio propuesta por Parikh. (Parikh 2002). A continuación se presenta el porqué de la selección, seguido de una

síntesis de dicha metodología, para proporcionar al lector un conocimiento base de éste, cuya ampliación puede ser consultada en el anexo D o en las fuentes originales.

5.2.1 Justificando la Metodología. siendo uno de los intereses del presente proyecto, el apoyo de la formación del ingeniero de sistemas de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática (EISI - UIS), es de gran importancia, presentar casos de estudio para ilustrar la aplicación del sistema propuesto, enfocados como casos de estudio de enseñanza, para ser estudiados en asignaturas en las cuales el tema sea de interés.

La metodología propuesta por Mihir A. Parikh, está compuesta por unas etapas en las cuales se ilustra de una manera adecuada el proceso de selección del tema para el caso de estudio, aquí dicho tema corresponde a la elaboración del plan de contingencias de TI al interior de una organización. La selección se ha hecho teniendo en cuenta que:

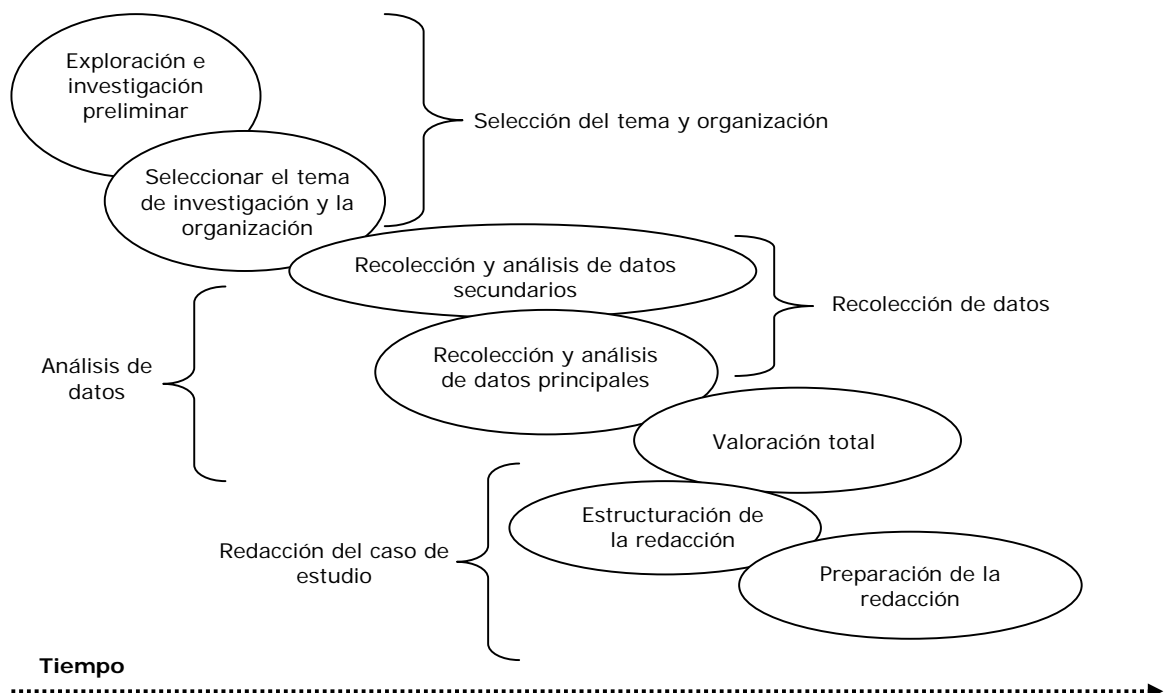
- Se encuentra diseñado para la investigación en organizaciones de negocios, con miras al manejo dado en estas en el área de los sistemas de información y de la tecnología de información, buscando la confrontación de la teoría con la práctica.
- Está pensado para la investigación en la academia, llevada a cabo en asignaturas como ejercicios de proyectos en los cuales el aprendizaje teórico práctico de los estudiantes es la prioridad.
- Ha sido planteado, para el desarrollo de investigaciones, en las cuales, la persona a cargo puede no ser investigador de tiempo completo; contando con las directrices necesarias para desarrollar una actividad de investigación.

5.2.2 Resumiendo la Metodología. En el diseño de casos de estudio de acuerdo al Parikh, se consideran cuatro actividades principales⁷⁹ a saber:

- Selección del tema y organización
- Recolección de datos
- Análisis de datos
- Redacción del caso de estudio

Estas actividades son ilustradas en la figura 49, en donde se presenta de forma sencilla cada una de ellas; se observa un óvalo a su alrededor, representativo del tiempo dedicado o requerido para su ejecución.

Figura 49. Actividades principales la metodología de casos de estudio de Parikh



⁷⁹Parikh M, Knowledge Acquisition Through Case Study Development: A Student Researcher Perspective. En: Communications of AIS.2002

En la tabla 76, se encuentra la descripción de cada una de las actividades, a manera de síntesis, con el fin de ampliar la visión de la metodología, hasta ahora apreciada en la figura 49 por el lector.

Tabla 76. Descripción de las Actividades de la Metodología de Casos de Estudio

Actividad	Descripción
Selección del tema y organización	Los casos de estudio por lo general implican eventos específicos ocurridos a organizaciones, industrias o personas; por su particularidad se convierten en situaciones de gran valor como objeto de estudio.
Recolección de datos	Para el caso de estudio se recolectan dos tipos de datos: datos principales y datos secundarios. Esta fase es fundamental y es la más extensa en el desarrollo del caso de estudio, su éxito depende de una buena planificación pues una mala selección puede llevar a datos muy pobres e interpretaciones erradas, además de una gran pérdida de tiempo.
Análisis de datos	En esta fase se compara lo ocurrido en la situación seleccionada, con la teoría existente, para poder explicar los resultados encontrados y el porqué de los eventos ocurridos. En el análisis de datos para casos de estudio existen algunas técnicas como: matriz de categorías, frecuencia de eventos, agrupación de la información entre otras.
Redacción del caso de estudio	Cada redacción de un caso de estudio tiene su propia estructura, pero existen algunos aspectos comunes: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción: proporciona una visión general de la situación. • Antecedentes o información contextual: incluye elementos internos y externos críticos en el desarrollo de la situación. • Historia del caso: es el foco principal del caso, implica la descripción y la interpretación de la investigación. Presenta la evidencia que apoya o refuta la teoría. • Conclusiones: se centra en el problema y sugiere soluciones alternativas. Identifica puntos de decisión y proporciona opciones, otras explicaciones válidas, casos inexplicados, implicaciones y consideraciones.

En las siguientes dos secciones, se exponen los casos de estudio desarrollados para la ilustración de la aplicación del modelo de actividades de SiPlaC.

5.3 CASO DE ESTUDIO: Empresa Confecciones El Sol S.A.⁸⁰

Resumen: Se presenta a la empresa Confecciones El Sol S.A., donde el foco de interés correspondió a la elaboración del Plan de Contingencias de TI como inicio de un trabajo de Administración de Continuidad del Negocio al interior de la empresa, llevado a cabo con base en el modelo conceptual de sistema de actividad humana, de la propuesta de un Sistema Para el desarrollo del Plan de Contingencias de TI – SiPlaC, la cual fue elaborada por el Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información - STI. En el momento de inicio del proyecto, la empresa no había realizado ningún trabajo en torno a la elaboración de dicho plan, por lo cual se llevo a cabo una aplicación completa de los ocho subsistemas conformadores del modelo de actividades.

Palabras clave: TI, Plan de Contingencias de TI, BCM, SiPlaC, recursos críticos, controles preventivos, estrategias de recuperación, control.

5.3.1 Introducción. El documento aquí presentado, expone el proceso de elaboración del plan de contingencias de TI realizado en la empresa Confecciones El Sol S.A.; empresa en la cual los directivos decidieron iniciar un trabajo de continuidad del negocio, cuyo inicio de actividades del área se dio con la elaboración del plan de contingencias de TI. Este proceso se llevó a cabo siguiendo el modelo conceptual de sistema de actividad humana del Sistema para el desarrollo del Plan de Contingencias de TI - SiPlaC.

La empresa Confecciones El Sol S.A., con sede en la ciudad de Bucaramanga, dedicada a la producción y comercialización de prendas de vestir femeninas, inició la vinculación del proceso de administración de continuidad del negocio, como resultado del incidente presentado en la ciudad en el mes de febrero de 2005: el

⁸⁰ Empresa estructurada de acuerdo con las empresas del área en la región, siguiendo la estructura organizacional y funcional de éstas y adaptada para la construcción del caso de estudio.

desbordamiento del río de oro; incidente en el cual, no solo la comunidad se vio gravemente afectada, también el sector económico, pues algunas empresas ubicadas en la zona de desastre se vieron seriamente comprometidas. Para fortuna de Confecciones El Sol S.A., su instalación no sufrió daños en el siniestro, pero un estudio realizado por parte de los directivos, y por iniciativa del jefe del departamento de informática, arrojó como resultado la importancia de contar con herramientas al interior de la organización para hacer frente a situaciones como la ya mencionada; pues si en esta oportunidad la empresa no se vio afectada, este hecho no se convierte en indicador de que siempre será de este modo, por lo tanto no está exenta de verse afectada por este tipo de incidentes, cuyas consecuencias pueden ser inimaginables para la continuidad del negocio.

Confecciones El Sol S.A., decidió iniciar su trabajo de BCM con la elaboración del plan de contingencias de TI, labor encomendada al jefe del departamento de informática, quien debió estar en continua comunicación con los directivos, para la toma de decisiones en el desarrollo de dicho proceso. El jefe del departamento de informática en contacto con el grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información - STI, acordó hacer uso del modelo conceptual de sistema de actividad humana, de la propuesta de un sistema para el desarrollo del plan de contingencias de TI en la empresa, y contar así, con herramientas de apoyo para llevar a cabo su trabajo.

A continuación se presentan los antecedentes del caso, los cuales corresponden a la presentación de los datos considerados mas relevantes en la empresa para el desarrollo del plan de contingencias de TI. En la sección posterior, el lector puede encontrar el historial de cómo se llevó a cabo el proceso, exponiendo la ejecución de los subsistemas Inicio, Desarrollo de la Política, Análisis de Impacto del Negocio, Prevención, Recuperación, Documentación, Pruebas y Entrenamiento y Mantenimiento y Control, del modelo de actividades de la propuesta de un sistema para el desarrollo del plan de contingencias de TI – SiPlaC, el cual se convirtió en

la guía para llevar a cabo el trabajo. Para finalizar, y como resultado del análisis del trabajo llevado a cabo en la organización, se exponen algunas conclusiones, para apoyar y fortalecer la continuidad de dicho trabajo en Confecciones El Sol S.A., y generar interés en el lector, en la profundización del tema tratado.

5.3.2 Antecedentes. Confecciones El Sol S.A., es una empresa dedicada a la a la producción y comercialización de prendas de vestir femeninas (líneas bebé, infantil, juvenil y adulto), en Bucaramanga y su área metropolitana, y por la exclusividad, calidad en sus diseños, su capacidad productiva y amplia experiencia, maneja mercados internacionales en países como Inglaterra, Estados Unidos, Ecuador y Chile, entre otros. Inició actividades en 1980, y su crecimiento se ha venido dando de una forma muy notoria; adicionalmente maneja proyectos de ensamble o maquila con Estados Unidos. En la actualidad, cuenta con una sede ubicada en la ciudad de Bucaramanga, desde donde se maneja tanto la parte administrativa como la parte de producción.

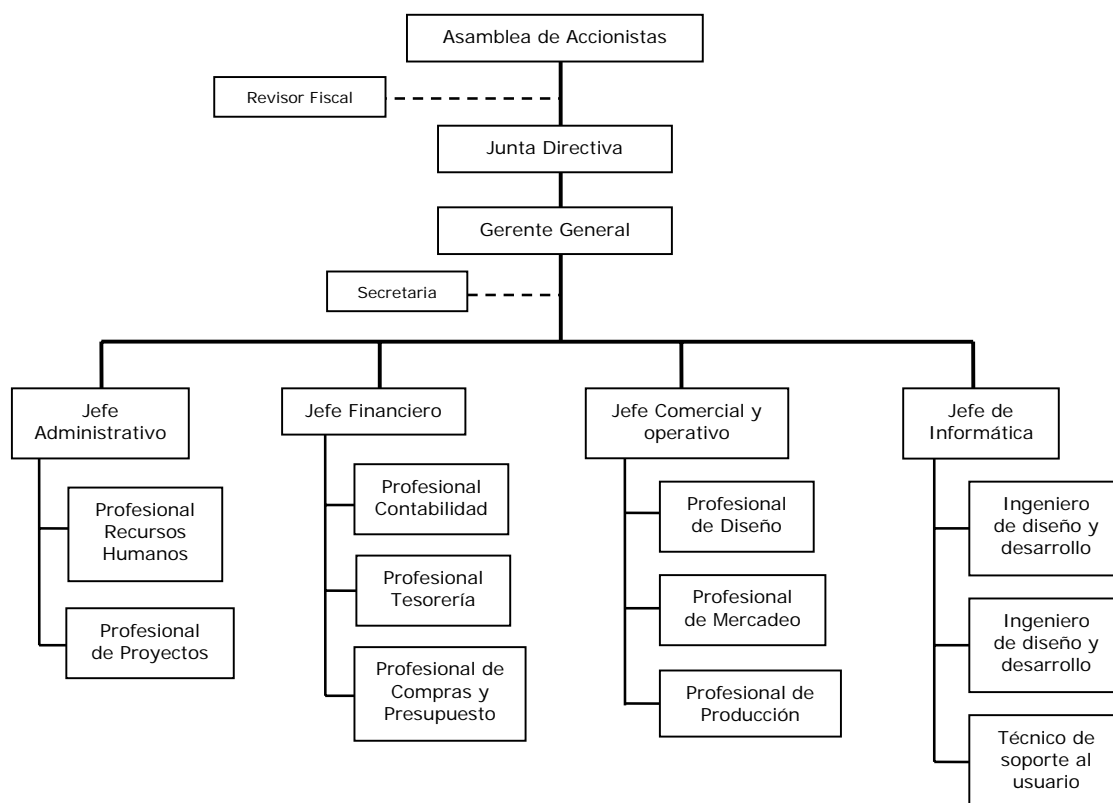
Para la elaboración del plan de contingencias de TI de Confecciones El Sol S.A., fue importante el conocimiento a profundidad tanto de su estructura organizacional como operacional; por ello, se presentan dentro de los datos de relevancia: la misión, la visión, el organigrama (ver figura 50), los procesos de producción (ver figura 52) y su funcionamiento con el entorno (ver figura 53), con el propósito de proporcionar al lector una visión amplia de la empresa y su funcionamiento, para facilitar así el proceso de aprendizaje, en la aplicación del modelo de actividades de SiPlaC.

Misión: Satisfacer plenamente las necesidades de los clientes en el mercado de ropa femenina, para bebés, niñas, jovencitas, y mujeres, con productos caracterizados por su diseño, calidad en confección y precio, de manera que

permita un crecimiento generando la rentabilidad esperada por sus asociados y la comunidad en general.

Visión: Ser dentro del ramo de las confecciones en la línea femenina, la mejor empresa del país y del exterior, valorada y reconocida por su crecimiento, organización y tecnología, liderando los cambios que ofrece el entorno para permanecer en él, como orgullo de un pueblo Santandereano para Colombia y hacia el mundo.

Figura 50. Organigrama de la empresa Confecciones El Sol S.A.



La estructura organizacional de Confecciones El Sol S.A., de acuerdo a la figura 50 es:

- Asamblea de Accionistas
- Junta Directiva
- Gerente general
- Jefe Administrativo
- Jefe Financiero
- Jefe Comercial y Operativo
- Jefe de Informática.

Confecciones El Sol S.A., cuenta con una nómina de 50 empleados, dentro de los cuales se da soporte en TI a 30 de ellos; además para producción cuenta con 300 personas y en empleos indirectos con cerca de 70 personas.

De forma específica y por la importancia para el trabajo que implica la elaboración del plan de contingencias de TI, se presenta información del departamento de informática en cuanto a personal e infraestructura de TI; dicho departamento está conformado por un equipo humano de cuatro personas así:

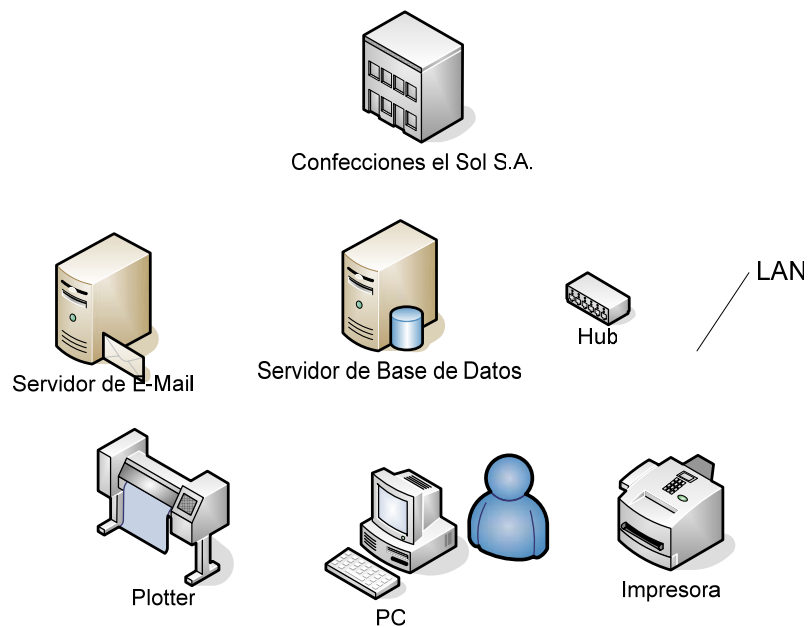
- Aníbal Restrepo: Jefe de departamento.
- Marcelo Rodríguez: Ingeniero de diseño y desarrollo software
- Claudia Londoño: Ingeniero de diseño y desarrollo software
- Carlos Díaz: Técnico de soporte al usuario.

Los recursos de TI (figura 51) identificados en la empresa están clasificados de la siguiente manera:

- Red de área local – LAN
- 30 computadores
- Servidor de e-mail
- Impresora en red

- Servidor de base de datos
- Software de diseño
- Software de optimización de tiempos
- Software Contable
- Plotter

Figura 51. TI de la empresa Confecciones El Sol S.A.⁸¹

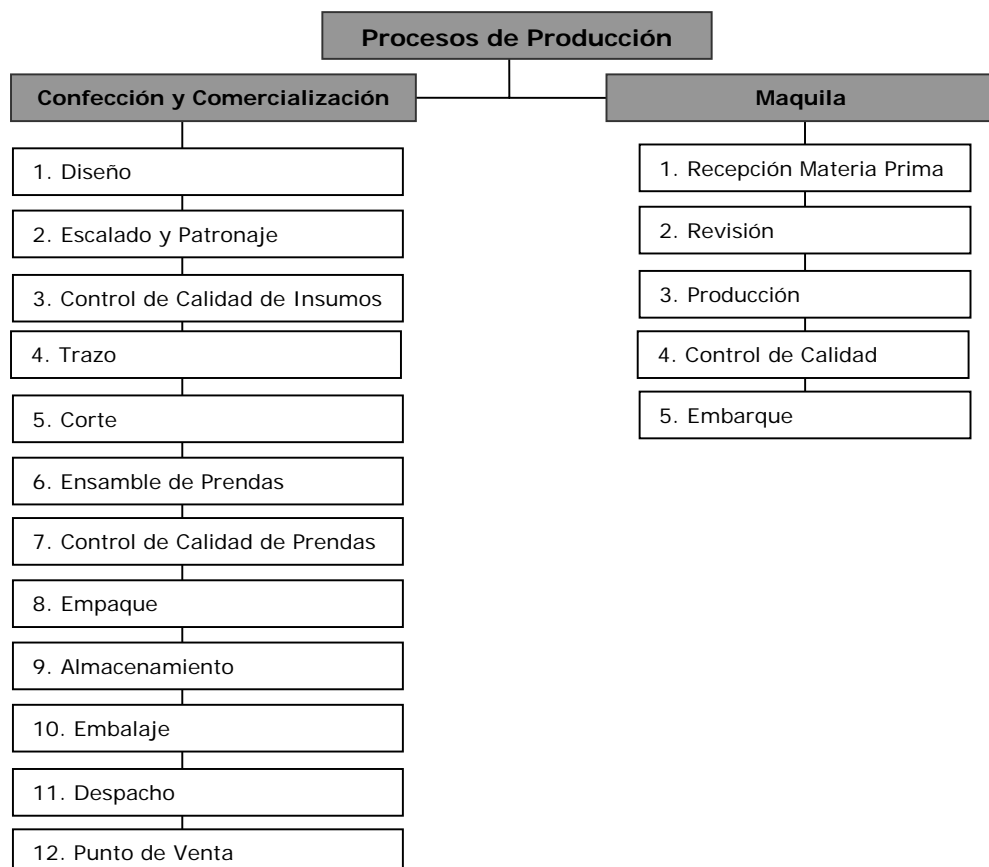


Dentro de los procesos de producción, Confecciones El Sol S.A., cuenta con dos formas específicas de trabajo (ver figura 52): 1) la producción y comercialización de sus propios diseños en las líneas ya mencionadas y 2) el trabajo de maquila que realiza con contrato con empresa de Estados Unidos, los cuales envían el

⁸¹ Las figuras 53, 55, 57, 58 fueron elaboradas con imágenes tomadas de la herramienta Microsoft Office Visio 2003.

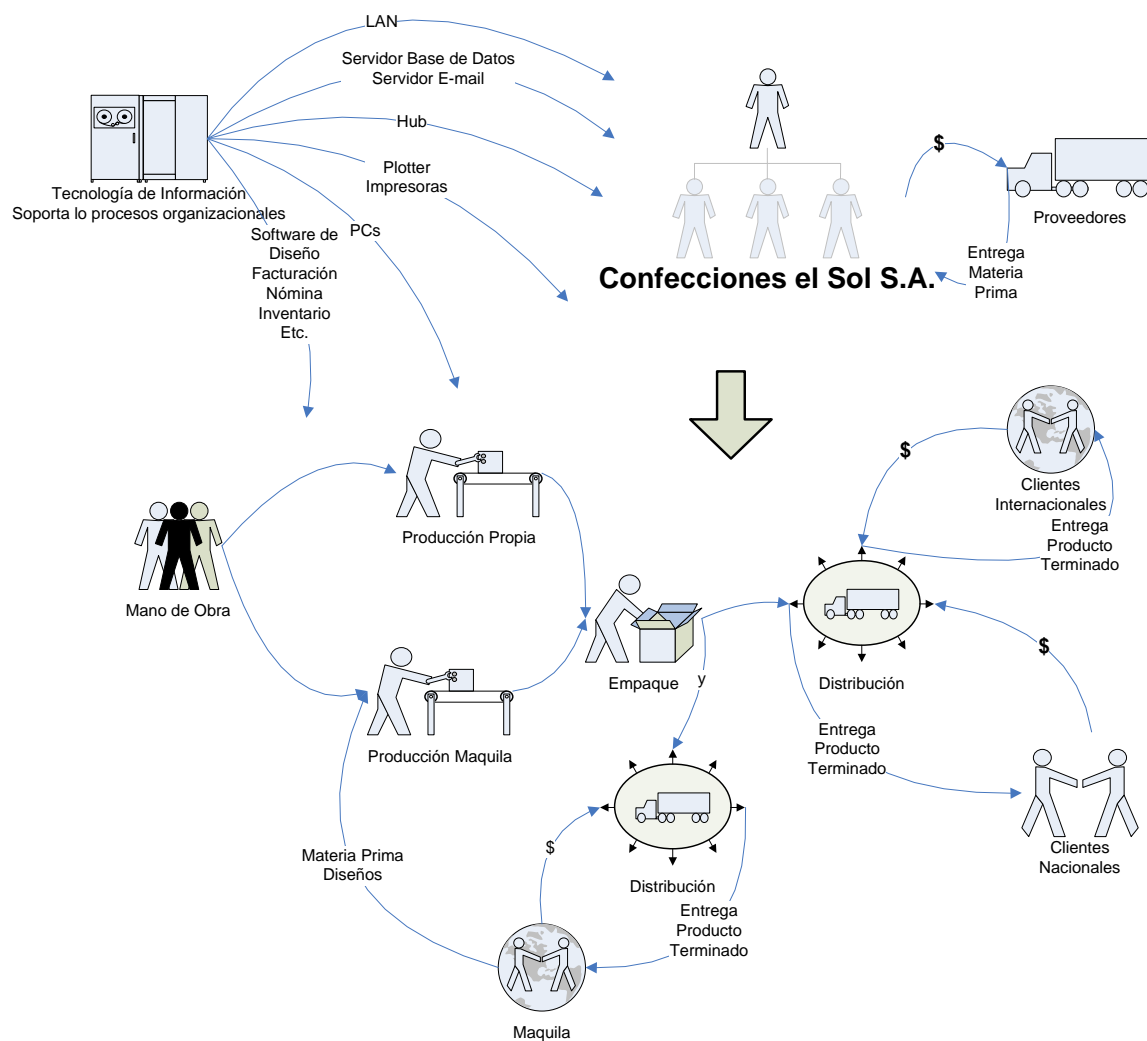
diseño y la materia prima, y la empresa presta el servicio de mano de obra entregando el producto terminado de acuerdo a las especificaciones recibidas. Toda la parte administrativa, contable, nómina, cuenta para su manejo con recursos de TI, y parte de la producción como lo es el diseño y administración de tiempos para el manejo de tareas. Algunas de las máquinas responden de forma manual y otras se encuentran automatizadas; la empresa ha venido poco a poco incursionando en nuevas tecnología para la mejora de sus procesos, pero este ha sido un proceso lento, debido a la falta de recursos para un buen montaje y a la falta de personal capacitado, expresaron las directivas.

Figura 52. Procesos de producción de la empresa Confecciones El Sol S.A



La interacción con los clientes se puede apreciar en la figura 53, en ella se muestra el proceso de interacción con los proveedores, el personal contratado para la mano de obra y los diferentes clientes, incluyendo el de maquila.

Figura 53. Funcionamiento de la empresa Confecciones El Sol S.A. con el entorno



La información presentada en los antecedentes, constituyen la base para la elaboración del plan de contingencias de TI, se ha hecho un recuento de la empresa y su funcionamiento y de cómo la vinculación de la TI aporta al desarrollo de sus procesos y a su crecimiento como empresa de confecciones en Santander y Colombia. A continuación se presenta la historia del caso, en ella se hace un recuento de los aspectos más relevantes de este, dando al lector la oportunidad de ampliar el conocimiento del modelo de actividades de SiPlac y aprender de él.

5.3.3 Historia del Caso. La empresa Confecciones El Sol S.A., desarrolló el plan de contingencias de TI siguiendo el modelo de actividades de SiPlac, el cual, como se estudió en el capítulo anterior consta de ocho subsistemas; el trabajo realizado en la ejecución de cada uno de ellos, se presenta a manera de síntesis, resaltando los aspectos mas importantes para la comprensión del lector.

Sistema Inicio El inicio del trabajo de elaboración del PdCTI, respondió al seguimiento de las actividades del sistema inicio, cuyo propósito consiste en obtención de un plan de trabajo para la elaboración del plan de contingencias de TI en la empresa. La tabla 77 resume el resumen del trabajo realizado en la ejecución de este sistema.

Tabla 77. Síntesis aplicación del Sistema Inicio en la empresa Confecciones El Sol S.A.

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reunión de análisis de la estructura, las políticas y los objetivos de la organización	Documento de análisis de la estructura, las políticas y los objetivos de la organización, actividad llevada a cabo pensando en el desarrollo próximo del PdCTI	Jefe de informática Jefe Administrativo

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reunión de identificación de procesos organizacionales	Se identificaron los procesos de la organización (ver tabla 78)	Jefe administrativo Jefe financiero Jefe comercial y operacional Jefe informático
Consulta de la nómina Reunión de identificación de actores clave en la organización	Se identificaron los actores clave de la empresa para la elaboración del PdCTI	Jefe administrativo Jefe de informática
Búsqueda del Plano de la infraestructura física. Revisión del Plano	Se encontró el plano de infraestructura física actualizado debido al reciente cambio de locación de la empresa.	Jefe de informática
Búsqueda del Plano de la infraestructura de TI. Revisión del Plano	Se encontró el plano de infraestructura de TI actualizado, debido al reciente cambio de locación de la empresa.	Jefe de informática
Reuniones para la elaboración, discusión y aprobación del plan de trabajo.	Plan de trabajo para la elaboración del PdCTI terminado y aprobado.	Gerente general Jefe administrativo Jefe financiero Jefe informático Jefe comercial y operacional

Dentro de los resultados obtenidos en el desarrollo de las actividades de consecución del plan de trabajo para la elaboración del PdCTI se tienen:

- Del análisis de la estructura, las políticas y los objetivos de la organización, se concluyó que por ser la TI una herramienta de gran importancia para el cumplimiento de objetivos de la empresa Confecciones El Sol S.A., el vincular el proceso de administración de continuidad del negocio dentro de su política de funcionamiento es de gran importancia, para su crecimiento y permanencia en el mercado.
- Los procesos de la empresa manuales y soportados por TI y por otro tipo de tecnología se pueden apreciar en la tabla 78 presentada a continuación:

Tabla 78. Procesos Organizacionales de la empresa Confecciones El Sol S.A.

Código	Proceso	Manual	Soportado por TI	Otro
001	Diseño		<input checked="" type="checkbox"/>	
002	Escalado y patronaje	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
003	Control de Calidad de insumos	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
004	Trazo	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
005	Corte	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
006	Ensamble de prendas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
007	Control de Calidad de prendas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
008	Empaque	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
009	Despacho	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
010	Ventas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
011	Producción Maquila	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
012	Embarque Maquila	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
013	Inventario		<input checked="" type="checkbox"/>	
014	Costos		<input checked="" type="checkbox"/>	
015	Nómina		<input checked="" type="checkbox"/>	
016	Facturación		<input checked="" type="checkbox"/>	
017	Optimización de Tiempos		<input checked="" type="checkbox"/>	

- El personal de la empresa identificado como actor clave para la elaboración del plan de contingencias de TI se puede apreciar en la tabla 79, la cual es presentada a continuación:

Tabla 79. Personal clave dentro de la organización para la elaboración del PdCTI

Nombre	Cargo
Marco Delgado	Gerente General
Sonia Duarte	Jefe Administrativo
Adolfo Pinto	Jefe Financiero
Rolando Salcedo	Jefe operativo y Comercial
Aníbal Restrepo	Jefe de Informática
Marcelo Rodríguez	Ingeniero de diseño y desarrollo de software
Claudia Londoño	Ingeniero de diseño y desarrollo de software
Carlos Díaz	Técnico de soporte al usuario

- Por estar la empresa Confecciones El Sol S.A. operando recientemente en la sede en la que se encuentra actualmente, el plan de infraestructura física y el plano de infraestructura de TI se encuentran actualizados.
 - Instalación de dos niveles, en el nivel uno se encuentra la vitrina de exposición al público, la recepción y los talleres de producción y en el nivel dos se encuentra el área administrativa, de diseño y de almacenamiento.
 - En el nivel dos se encuentra la oficina principal del departamento de informática, dentro de los 30 Pcs a los que presta soporte 5 se encuentran en el nivel uno y el resto en el nivel dos. El resto de elementos de la infraestructura de TI, se encuentran ubicados en la el nivel dos de la infraestructura física.

- Se consolidó un documento como plan de trabajo para la elaboración del PdCTI, el cual fue discutido con la gerencia, ajustado y aprobado, de acuerdo a las políticas y objetivos de la empresa y al presupuesto disponible para llevar a cabo el proceso en el interior de ésta. La estructura de dicho documento es expuesta en la tabla 80.

Tabla 80. Síntesis Plan de Trabajo para la elaboración del PdCTI

Sección	Descripción
Objetivos	Enfocados a la elaboración del plan de contingencias de TI, en el marco de un trabajo de BCM en la empresa, con el fin de contar con elementos de apoyo para el manejo de situaciones desastrosas que ponen en peligro la continuidad del negocio afectando la TI en la empresa Confecciones el Sol S.A.
Metodología	En esta sección se hizo una descripción de la metodología a utilizar, en este caso la herramienta guía corresponde al modelo de actividades de SiPlaC
Plan	Elaborado de acuerdo a los ocho subsistemas del modelo de actividades de SiPlac
Cronograma	La elaboración del plan de contingencias de TI, de acuerdo al plan establecido, se organizó por semanas, dentro del proceso de BCM iniciado por la empresa, se determinó un periodo total de 24 semanas

Sección	Descripción
Presupuesto	El presupuesto establecido para llevar a cabo este proceso en la empresa, ha sido establecido por un valor de \$40.000.000

Sistema Definición de la política la definición de la política del plan de contingencias de TI, en un proceso importante dentro de la elaboración de éste, pues con ella se tienen las directrices de la organización para todo lo relacionado con el plan desde el momento de su establecimiento en adelante. En la tabla 81 el se resume el trabajo obtenido en la ejecución de las actividades del sistema definición de la política, seguido de la ampliación de los resultados del trabajo.

Este sistema se desarrolló de forma muy cuidadosa por parte inicialmente de los directivos junto con el jefe de informática, con el fin de establecer el equipo a hacerse cargo de la elaboración del plan de contingencias de TI, denominado en adelante el equipo de PdCTI, al igual que el Coordinador del equipo, quien en adelante será nombrado como el coordinador de PdCTI. Una vez seleccionado, se dio a la tarea del establecimiento de la política de dicho plan en el interior e la organización.

Tabla 81. Síntesis aplicación Definición de la Política en la empresa Confecciones El Sol S.A

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reunión para selección de miembros del equipo de elaboración del PdCTI.	Equipo de elaboración de PdCTI establecido (conformado por 7 personas, incluido el coordinador del equipo). Coordinador del equipo de elaboración de PdCTI nombrado. (ver tabla 79)	Gerente General Jefe de informática
Reunión para el establecimiento de cronogramas de pruebas, mantenimiento, entrenamiento y backups	Pruebas cada seis meses Mantenimiento cada 6 meses Entrenamiento cada año Backups, semanal	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reunión para la inclusión en el presupuesto de la compañía del rubro para adquisición de recursos requeridos ante una emergencia.	Los directivos establecieron incluir en el presupuesto de la organización un rubro para la adquisición de recursos de emergencia, en caso de presentarse esta.	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Gerente General
Reuniones para Documentación, discusión, aprobación y publicación de la política del PdCTI	Política del PdCTI aprobada y publicada en la empresa Confecciones el Sol S.A. (ver figura 54)	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Gerente general

Dentro de los resultados obtenidos en el desarrollo de las actividades del establecimiento de la política del plan de contingencias de TI se tienen:

- Como equipo de PdCTI se estableció que los cuatro miembros del departamento de informática haría parte de el, además se seleccionó una persona de cada uno de los otros departamentos, para un total de 7 miembros (ver tabla 82).

Tabla 82. Equipo de Elaboración del PdCTI de la empresa Confecciones El Sol S.A.

Nombre	Cargo	Rol PdCTI
Aníbal Restrepo	Jefe de Informática	Coordinador de PdCTI
Marcelo Rodríguez	Ingeniero de diseño y desarrollo de software	Miembro equipo de PdCTI
Claudia Londoño	Ingeniero de diseño y desarrollo de software	Miembro equipo de PdCTI
Carlos Díaz	Técnico de soporte al usuario	Miembro equipo de PdCTI
Sonia Duarte	Jefe Administrativo	Miembro equipo de PdCTI
Adolfo Pinto	Jefe Financiero	Miembro equipo de PdCTI
Rolando Salcedo	Jefe operativo y Comercial	Miembro equipo de PdCTI

- Se establecieron contactos con diferentes entidades para el establecimiento de los procedimientos a seguir y contar con su apoyo en el caso de la ocurrencia de un incidente; dentro de estas instituciones se encuentran:
 - El departamento de Bomberos.
 - La oficina de atención de desastres del departamento.
 - La dirección general para la prevención y atención de desastres.
 - La policía nacional.
 - La cruz roja.

- En la figura 54 se puede exponer la política del plan de contingencias de TI de la empresa Confecciones en Sol S.A.

Figura 54. Política del plan de contingencias de TI de la empresa Confecciones El Sol S.A.

“En la empresa Confecciones el Sol S.A., se desarrollará el plan de contingencias para las aplicaciones principales o de soporte general, que permita identificar las necesidades críticas de TI en el caso de una interrupción extendida a más de 72 horas. Los procedimientos de ejecución serán documentados en un plan de contingencia formal, a cargo del coordinador del PdCTI, revisados de forma semestral y con la actualización que corresponda. Los procedimientos deben explicar los medios de backups completos (nomenclatura de almacenamiento, forma, periodicidad, sitio de almacenaje, forma de transporte). El plan debe asignar responsabilidades específicas al personal y sus posiciones para facilitar la recuperación y/o la continuidad de las funciones esenciales de la TI. Los recursos necesarios para asegurar la viabilidad de los procedimientos serán adquiridos y mantenidos. El personal responsable será entrenado de forma anual para ejecutar los procedimientos de la contingencia. Las capacidades del plan de recuperación, y el personal serán evaluadas de forma anual para identificar debilidades y establecer medidas de corrección.”

Una vez fue discutida, ajustada y aprobada, se procedió a la publicación de la política del plan de contingencias de TI en toda la empresa, para el conocimiento del personal, de forma tal que se empezó a vincular y a generar el interés entre los empleados en el nuevo proceso llevado a cabo, generando nuevas expectativas en torno a la administración de la continuidad del negocio y de forma particular en el plan.

Sistema Análisis de Impacto del Negocio La siguiente etapa desarrollada, correspondió a la elaboración del análisis de impacto del negocio, para lo cual se dio seguimiento a las actividades planteadas en el SBIA, cuya síntesis es presentada en la tabla 83.

Tabla 83. Síntesis aplicación del Sistema Análisis de Impacto del Negocio en la empresa Confecciones El Sol S.A.

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reuniones para identificación de los recursos críticos de TI	Procesos críticos soportados por TI identificados Recursos críticos de TI identificados	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Personal del departamento de Informática
Se establecieron las prioridades de recuperación	Se estableció el impacto sobre los procesos y sobre la organización por la falla de los recursos críticos. Definición de las prioridades de recuperación para los recursos críticos de TI	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Personal del departamento de Informática
Se realizó el documento de análisis de impacto del negocio para la empresa	Documento de análisis del negocio de la empresa	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI

Como resultado del seguimiento de las actividades de este sistema se tiene:

- Procesos críticos soportados por TI
 - Diseño

- Facturación
 - Nómina
 - Inventario
- Recursos críticos de TI
 - LAN
 - Hub
 - Siete computadores
 - Servidor de base de datos
 - Cable de red
 - Fuente de energía
 - Impresora
- Tiempo permisible fuera de operación e impactos identificados para cada recurso (se presenta este ítem en la tabla 84 para el proceso de facturación)

Tabla 84. Tiempo permisible e impacto de recursos fuera de operación en el proceso de facturación de la empresa Confecciones El Sol S.A.

Recurso	impacto	Tiempo permisible fuera de operación
Siete computadores	Los usuarios no pueden acceder el sistema	8 horas
Servidor de base de datos	Los usuarios no pueden acceder a la base de datos	8 horas
Servidor de correo electrónico	Los usuarios no pueden enviar ni recibir correos	2 días
Hub	Los usuarios no pueden acceder al sistema de facturación	8 horas
Cable de red	Los usuarios no pueden acceder al sistema de facturación	8 horas
Fuente de energía	Los usuarios no pueden acceder al sistemas de facturación	8 horas
Impresora	Los usuarios no pueden imprimir las facturas en el momento requerido	4 días

- Prioridades de Recuperación: de acuerdo al tiempo permisible fuera de operación se establecieron las prioridades de recuperación para los recursos de TI críticos que dan soporte al proceso de facturación, las cuales son presentadas en la tabla 85.

Tabla 85. Prioridad de recuperación de recursos para el proceso de facturación de la empresa Confecciones El Sol S.A.

Recurso	Prioridad de Recuperación
Siete computadores	Alta
Servidor de base de datos	Alta
Servidor de correo electrónico	Media
Hub	Alta
Cable de red	Alta
Fuente de energía	Alta
Impresora	Media
33 computadores	Baja
4 hubs	Baja

- Por ultimo se consolidó el documento de análisis de impacto del negocio de la empresa Confecciones el Sol S.A., teniendo en cuenta todos los procesos soportados por TI, y de ellos los más críticos (ver síntesis en la tabla 86). Este documento, corresponde a uno de los apéndices del documento del plan de contingencias de TI de la empresa.

Tabla 86. Resumen Documento Análisis de Impacto del Negocio de la empresa Confecciones El Sol S.A.

Proceso	Recursos de TI críticos que lo soportan	Tiempo permisible fuera de operación	Prioridad de recuperación	Impacto	Personal
Facturación	LAN	8 horas	Alta	Los usuarios no pueden tener acceso al sistema	Personal Punto de distribución
	Servidor de Base de Datos	8 horas	Alta	Los usuarios no pueden tener acceso al sistema	
	5 PCs	8 horas	Alta	Los usuarios no pueden tener acceso al sistema	
	Hub	8 horas	Alta	Los usuarios no pueden tener acceso al sistema	
	Impresora	2 días	Media	Los usuarios no pueden imprimir reportes	
	Fuente de Energía	4 horas	Alta	Los usuarios no pueden tener acceso al sistema	
Nómina	LAN	8 horas	Alta	Los usuarios no pueden tener acceso al sistema	Personal de Administración
	Servidor de Base de Datos	8 horas	Alta	Los usuarios no pueden tener acceso al sistema	
	5 PCs	8 horas	Alta	Los usuarios no pueden tener acceso al sistema	
	Impresora	3 días	Media	Los usuarios no pueden imprimir reportes	

Proceso	Recursos de TI críticos que lo soportan	Tiempo permisible fuera de operación	Prioridad de recuperación	Impacto	Personal
Diseño	LAN	8 horas	Alta	Los usuarios no pueden tener acceso al sistema	Diseñador 1 Diseñador 2
	Servidor de Base de Datos	8 horas	Alta	Los usuarios no pueden tener acceso al sistema	
	2 PCs	8 horas	Alta	Proceso de diseño interrumpido, Los usuarios no pueden llevar su actividad de diseño	
	Plotter	1 días	Media	Los usuarios no pueden hacer la impresión de los diseños	

Sistema Prevención Las actividades del sistema prevención arrojaron como resultado la identificación de una serie de controles preventivos a implementar en las instalaciones de la empresa, con el fin de disminuir la ocurrencia de algunos riesgos, los cuales pudieron ser detectados con facilidad, gracias a al trabajo del equipo del plan de contingencias de TI, según el equipo, estos riesgos habrían podido ser evitados desde hace algún tiempo, pero como no se había llevado a cabo un trabajo en este sentido, no se había identificado ni notado su importancia.

En la tabla 87 se presenta el resumen del proceso y a continuación el listado de los controles preventivos identificados e implementados o en espera para implementar en la empresa Confecciones El Sol S.A.

Tabla 87. Síntesis aplicación del Sistema Prevención en la empresa Confecciones El Sol S.A.

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reunión para identificación de riesgos a mitigar	Listado de riesgos a mitigar	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI
Reunión para identificación de controles preventivos	Listado de controles preventivos identificados, de forma particular para la empresa	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI
Reunión para definición, priorización y adquisición de controles preventivos	Se determinaron los controles preventivos a adquirir e implementar de acuerdo al presupuesto disponible para este fin.	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Gerente general Jefe financiero
Implantación y capacitación del personal para el manejo y mantenimiento de los controles preventivos	Implantación de controles preventivos Selección del personal a cargo de los controles Capacitación del personal seleccionado	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Personal de la empresa
Realización de la documentación correspondiente de los controles preventivos	Documento de controles preventivos con: Riesgos a mitigar identificados Controles preventivos identificados, seleccionados e implantados Listado del personal a cargo Pautas para el manejo y mantenimiento de los controles preventivos	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Personal del departamento de informática

Se identificaron controles preventivos, pero de acuerdo al análisis de ellos en cuanto a prioridad y presupuesto disponible para la adquisición, implementación y capacitación del personal en su uso, los directivos decidieron adquirir e implantar inicialmente los más importantes y dejar los otros para adquirir a futuro en un plazo de un año. Los controles preventivos identificados e implementados y no implementados se describen en la tabla 88.

Tabla 88. Controles preventivos identificados, implantados y no implantados en la empresa Confecciones El Sol S.A.

Control Preventivo	Descripción	Implementado	Pendiente
Fuentes de alimentación continuas apropiadamente clasificadas (UPS)	Fuentes para proporcionar energía de reserva a corto plazo a todos los componentes del sistema (incluyendo controles ambientales y de seguridad).	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sistemas de aire acondicionado con capacidad adecuada para permitir la falla de ciertos componentes, como un compresor.	Estos sistemas de aire acondicionado para las oficinas principales de manera que los recursos de TI se encuentren en una temperatura adecuada para su funcionamiento	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sensores de agua en el techo y el piso de la sala de computadores	Estos con el fin de detectar posibles inundaciones por fallas en el alcantarillado, sistema de recolección de aguas lluvias etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	
Capas plásticas	Capas para ser desenrolladas sobre el equipo de TI y protegerlo contra daño del agua.	<input checked="" type="checkbox"/>	
Almacenamiento offside (en una propiedad alterna de la empresa) de Backup, registros no electrónicos y documentación del sistema.	Almacenamiento offside, de manera que en el momento requerido se pueda tener acceso a los recursos necesarios	<input checked="" type="checkbox"/>	
Realización controlada de los Backups programados	Realización de backups de acuerdo al cronograma establecido y con la nomenclatura definida para el almacenamiento adecuado y organizado de copias	<input checked="" type="checkbox"/>	
Plataforma para ubicación de CPU en un nivel elevado	Para mantener las CPU de los PCs ubicadas en el piso en un nivel mas elevado, previniendo daños por agua o problemas en el piso de la instalación	<input checked="" type="checkbox"/>	
Contenedores a prueba de calor e impermeables para los medios de backup y los registros vitales no electrónicos	Para la protección adecuada de las copias de seguridad, pues estas pueden sufrir algún incidente en su traslado o en el sitio de almacenamiento offside		<input checked="" type="checkbox"/>
Detectores de humo y fuego.	Para la identificación de presencia de fuego en las instalaciones		<input checked="" type="checkbox"/>
Sistemas de la supresión de fuego	Sistema automático de riego		<input checked="" type="checkbox"/>

Control Preventivo	Descripción	Implementado	Pendiente
Generadores para proporcionar energía de reserva a largo plazo	Para el caso de un corte prolongado de la energía, no se vean afectada la continuidad del negocio		<input checked="" type="checkbox"/>

Para llevar a cabo este sistema, fue necesario tener presente el análisis de impacto del negocio realizado anteriormente, y además un examen minucioso de la ubicación de cada uno de los recursos de TI de la empresa, además de las condiciones de la infraestructura de física, y la adecuación de esta a los recursos.

Sistema Recuperación El sistema de recuperación, se llevó a cabo con éxito, y la alternativa principal definida corresponde al correcto uso de los medios de backup, en el momento la empresa no cuenta con recursos para la contratación de un servicio de recuperación de sitio alterno, pero pro el proceso que ha iniciado, es una consideración para implementar a futuro.

En la tabla 89 se presenta la síntesis del proceso.

Tabla 89. Síntesis aplicación del Sistema Recuperación en la empresa Confecciones El Sol S.A.

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reunión para identificación de estrategias de recuperación	De acuerdo al presupuesto de la empresa, se estableció como alternativa de recuperación la realización de backups de forma semanal, con almacenamiento de las copias en una instalación alterna de propiedad de la empresa y la opción de consecución de equipo de reemplazo en caso de ser necesario.	Coordinador de pdCTI Equipo de PdCTI Jefe financiero
Reunión para establecimiento de equipos de acción del PdCTI	Se seleccionó el personal para conformar los equipos de acción del PdCTI	Coordinador de pdCTI Equipo de PdCTI Jefe Administrativo

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Documentación de las estrategia de recuperación	Documento de las estrategias de recuperación con: Medios de backup Almacenamiento Transporte Equipos de acción del PdCTI	Coordinador de pdCTI Equipo de PdCTI

Como resultados de la ejecución de este sistema se tienen:

- Alternativa principal de recuperación el correcto uso de backups, a ser realizados de forma semanal, y almacenados en propiedad alterna de la empresa, la cual se encuentra estratégicamente ubicada, pues difícilmente se va a ver afectada por un hecho que afecte la sede de operación principal de la empresa. Se contempló que a futuro en un periodo de dos años, volver a estudiar la posibilidad de contratación con una empresa de servicios de recuperación, la posibilidad de contar con el servicio de sitio alterno.
- Se establecieron los contactos requeridos para el caso de ser necesaria la adquisición de equipos de reemplazo, por el daño o falla grave de alguno de los recursos de TI críticos.
- Se organizaron los equipos de acción del PdCTI, para los cuales algunos de los empleados forma parte de más de un equipo de acuerdo a su formación, conocimiento y labor desempeñada en la empresa. Entre los equipos establecidos están:
 - Equipo de Valoración de daños (3 personas)
 - Equipo de red, servidor y Base de datos (2 personas)
 - Equipo de Administración del Sistema Operativo y de herramientas software (3 personas).
 - Equipo de recuperación de Hardware. (4 personas)

- Equipo de coordinación de backups para la emergencia. (4 personas)
 - Equipo de transporte y de reubicación. (de ser necesario se realiza contratación externa, 1 persona al interior de la empresa a cargo)
 - Equipo de relación con los medios. (2 personas)
 - Equipo de Asuntos Jurídicos. (1 persona)
 - Equipo de Seguridad De física/personal. (personal de seguridad 3 personas)
- Se estableció el documento de recuperación, con todos los puntos establecidos anteriormente y listo para ser usado en el sistema documentación y anexado al documento final del plan de contingencias de TI de la empresa.

Sistema Documentación para llevar a cabo la ejecución de este sistema, se hizo uso de los resultados obtenidos hasta el momento, pues en este se consolidó el documento del plan de contingencias de TI de la empresa. La síntesis del proceso se puede apreciar en la tabla 90.

Tabla 90. Síntesis aplicación del Sistema Documentación en la empresa Confecciones El Sol S.A.

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reuniones para la elaboración del documento del PdCTI de la empresa Confecciones el Sol.	Documento del plan de contingencias de Ti de la empresa, conformado por las secciones <ol style="list-style-type: none"> 1. Información de Soporte 2. Fase de notificación / activación 3. Fase de recuperación 4. Fase de reconstitución 5. Apéndices <ul style="list-style-type: none"> ● Documento del BIA ● Documento de controles preventivos ● Documento de estrategias de 	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI

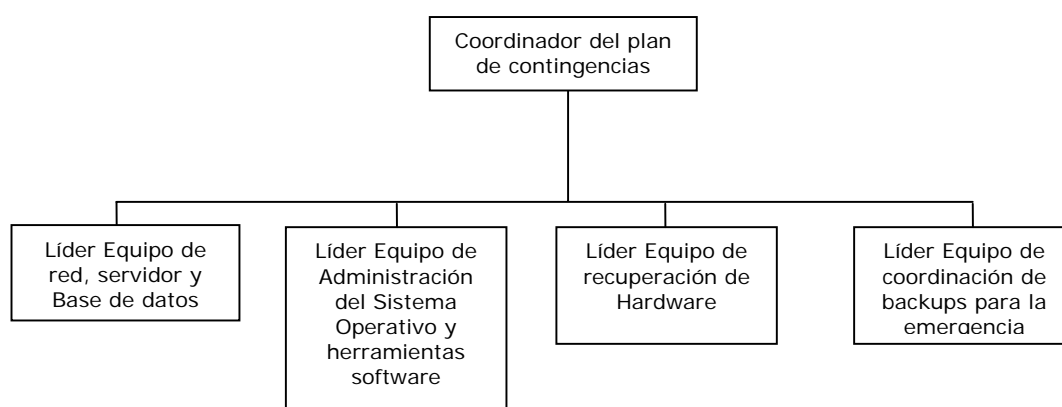
	recuperación <ul style="list-style-type: none"> • Documento de contacto con proveedor de equipos • Documento de contacto de clientes • Documento de miembros de equipos de acción de PdCTI 	
--	---	--

Dentro de los resultados de este sistema se cuentan:

- La elaboración de cada una de las secciones del documento de acuerdo a lo establecido por el NIST, y a las actividades del sistema documentación del modelo de actividades de SiPlaC.
- Dentro de las pautas para la notificación de una emergencia se consideraron:
 - No operabilidad de recursos críticos de TI
 - La notificación se da de acuerdo a la jerarquía establecida y presentada en la figura 55.
 - Dificil acceso a las instalaciones.
 - Conocimiento de ocurrencia de un posible incidente.
- Dentro de los criterios para la activación del plan se establecieron:
 - Activación de acuerdo al resultado de la valoración de daños.
 - Establecimiento de la duración del daño por un periodo prolongado.
 - La seguridad del personal se ve comprometida.
 - La seguridad de las instalaciones no puede ser garantizada.
- La jerarquía para la activación del Plan de contingencias de TI quedó establecida así:
 - Coordinador del plan de contingencias
 - Líder Equipo de red, servidor y Base de datos.

- Líder Equipo de Administración del Sistema Operativo y herramientas software.
- Líder Equipo de recuperación de Hardware.
- Líder Equipo de coordinación de backups para la emergencia.

Figura 55. Jerarquía para la activación del plan de contingencias de TI en la empresa Confecciones El Sol S.A.



- Para la sección de recuperación se tuvo en cuenta lo establecido en el documento de estrategias de recuperación resultado del sistema recuperación.
- La sección de reconstitución se estableció de acuerdo a:
 - Los recursos de TI se encuentren funcionando adecuadamente.
 - El ingreso a las instalaciones sea permitido.
 - La seguridad del personal no se vea comprometida.
- En adición se establecieron y adicionaron los apéndices al documento del plan de contingencias de TI entre los ellos se encuentran:
 - Documento del BIA
 - Documento de controles preventivos

- Documento de estrategias de recuperación
- Datos actualizados de proveedores de materia Prima
- Datos actualizados de proveedores de equipos
- Datos actualizados de clientes
- Datos actualizados de miembros de equipos de acción de PdCTI

Sistema Pruebas y Entrenamiento El sistema de pruebas y entrenamiento, se convirtió en una etapa en la cual el trabajo de equipo de los miembros de la empresa fue crucial (ver síntesis en tabla 91).

Tabla 91. Síntesis aplicación del Sistema Pruebas y Entrenamiento en la empresa Confecciones El Sol S.A.

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reunión para hacer plan de pruebas	Se identificaron los elementos del plan a probar. Se seleccionó el personal de cada departamento para la realización de pruebas.	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Jefe administrativo Jefe financiero Jefe comercial y operacional
Ejecución de pruebas	Se realizaron las pruebas de acuerdo a lo establecido en el plan, en un día laboral. Se identificaron dos fallas	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Personal seleccionado para pruebas
Reunión para realizar ajustes al documento del plan de contingencias de TI	Se realizaron los ajustes correspondientes al documento del plan de contingencias de TI	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI
Realización de ejercicios de capacitación	En el plan se acordó realizar la capacitación por departamentos, por lo tanto se establecieron jornadas de capacitación por separado para cada departamento y se llevaron a cabo con éxito, estas jornadas se retomarán a futuro de acuerdo a lo establecido en la política, cada año.	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Jefe administrativo Jefe financiero Jefe comercial y operacional
Distribución del documento del PdCTI	La gerencia en acuerdo con el coordinador del PdCTI, definió la ubicación y el responsable para cada una de las copias del documento.	Coordinador de PdCTI Gerente General

Dentro de los resultados obtenidos en a la ejecución de este sistema es importante destacar para conocimiento del lector los siguientes puntos:

- El plan de pruebas se realizó teniendo en cuenta lo establecido en la política, de forma que se hizo la primera prueba y quedó establecido para las pruebas posteriores a realizar cada año.
- Se determinó realizar pruebas a:
 - Coordinación entre equipos.
 - Procedimientos de notificación.
 - Ubicación de copias específicas para recuperación de datos.
 - Comunicación entre equipos.
 - Consecución de copias específicas de respaldo.
- La realización de pruebas tuvo lugar en un día laboral, con la participación del personal establecido en el plan de pruebas, cuyo ejercicio dejó como resultado la identificación de dos fallas:
 - La primera de ellas correspondió a problemas en el lugar en el cual se almacenan las copias de seguridad, no se ha respetado la nomenclatura establecida para dichas copias, por lo tanto la copia solicitada no fue encontrada con la facilidad y la rapidez requerida.
 - La segunda falla identificada obedeció a la comunicación entre equipos, debido a la existencia de personas formando parte de más de un equipo, no existió la correcta comunicación entre los equipos, hecho reflejado en la no participación de algunos de los miembros y en la sobrecarga de labores por parte de otros.
- Se realizaron los ajustes al plan, de acuerdo a las fallas identificadas. Se estableció la nomenclatura correcta, y se dio a conocer al personal encargado, para que en adelante se sigan haciendo las etiquetas de las copias de

acuerdo a lo establecido. En cuanto a la mala comunicación entre los equipos, se realizó una reunión con el líder de cada equipo, en la cual se determinó como se daría la comunicación, y se estableció una reunión para cada equipo y para todos en la cual se aclararon todas las inquietudes y responsabilidades de la comunicación en momentos críticos. Se elaboró un documento que fue distribuido a todos los miembros de equipos de acción, el cual se documentaron los dirigentes equipos, el personal y las responsabilidades del equipo, como las de cada uno de los miembros, para dar claridad de labores y responsabilidades individuales y conjuntas.

- La capacitación del resto del personal, se programó para ser llevada a cabo por departamentos.
- La distribución de las copias del documento del plan de contingencias de TI quedó establecida así:
 - Gerencia General, una en la oficina y una en la residencia.
 - Coordinador de PdCTI, una en la oficina y otra en la residencia.
 - Jefe de Cada departamento: Administrativo, Financiero, Comercial y Operativo e Informática, copia en la oficina para cada departamento.
 - Establecimiento de copias de seguridad, personal a cargo de las copias, encargado del plan en ese lugar.

Sistema Mantenimiento y Control En cuanto al sistema de mantenimiento y control, se llevaron a cabo actividades de control correspondientes a velar por el buen desempeño de cada uno de los sistemas anteriores, en cuanto a la actividades que responden a la realización del mantenimiento del plan de contingencias de TI, no se llevaron a cabo, debido a que en el tiempo de elaboración de éste, no se presentaron cambios en la organización que pudieran afectar lo establecido en el documento. Estas actividades de mantenimiento, quedan para realizar en adelante, según lo establecido en la política, de acuerdo a

la presencia o no de cambios en la empresa Confecciones el Sol S.A., con una periodicidad semestral.

Las actividades correspondientes de control se resumen en la tabla 92.

Tabla 92. Síntesis aplicación del Sistema Mantenimiento y Control en la empresa Confecciones El Sol S.A.

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reunión de definición de medidas de desempeño	Se establecieron medidas de desempeño adicionales a las definidas para cada sistema	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI
Monitoreo constante de las actividades en desarrollo	Se realizó el monitoreo de las actividades de cada subsistema, identificando una falla en el subsistema :	Miembro del equipo de PdCTI con esta función a cargo
Toma de medidas correctivas en caso de ser necesario	Se tomaron medidas correctivas en el sistema de análisis de impacto del negocio y en el sistema documentación, debido a fallas identificadas pro el encargado como resultado del mo0niutoreo realizado de acuerdo a las medidas de desempeño de cada sistema.	Miembro del equipo de PdCTI con esta función a cargo Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Personal del departamento de informática

Dentro de lo establecido para la realización del control de los diferentes sistemas, se determinaron medidas de desempeño que permitieron llevar el de forma efectiva.

- Sistema Inicio
 - Ajuste del Plan de trabajo para la elaboración del PdCTI, dentro de las políticas de la organización, y en pro del cumplimiento de objetivos de ésta.

- Sistema Definición de la Política

- Conocimiento por parte del personal del nuevo proceso iniciado, vinculándolo en la cultura de la organización
- Sistema Análisis de Impacto del Negocio
 - Conocimiento pleno del funcionamiento de la empresa pro parte del equipo de PdCTI.
 - Colaboración por parte del personal de la empresa para la identificación de procesos y recursos de TI críticos.
- Sistema Prevención
 - Presupuesto destinado para este fin
- Sistema Recuperación
 - Presupuesto destinado este fin.
- Sistema Documentación
 - Documento elaborado por secciones, de acuerdo a la guía y a las actividades del sistema.
 - Personal Comprometido en un 90 %
- Sistema Pruebas y Entrenamiento
 - Desarrollo de pruebas respetando lo establecido en el plan de pruebas.
 - Personal Capacitado mínimo en un 90%
 - Nivel de Adaptación al cambio por parte del personal.

5.3.4 Conclusiones. Dentro de las conclusiones del trabajo realizado en la empresa Confecciones el Sol para la elaboración del plan de contingencias de TI se pudieron establecer las siguientes:

- Es importante el paso dado por la empresa al iniciar su trabajo de continuidad del negocio, pues como pudo establecer el análisis realizado después del desbordamiento del río de oro, de haber sido afectados por este, las consecuencias habrían sido enormes.
- La elaboración del plan de contingencias de TI, no es una tarea sencilla, y no debe ser tomada a la ligera, este ha sido tan solo un ejemplo del proceso llevado en una empresa, con un tamaño no muy grande, pero en la cual se tiene una alta dependencia de los recursos de TI para su funcionamiento, caso de muchas empresas en la actualidad; por lo tanto, invertir en la protección de estos recursos, no corresponde a un incremento de los gastos de la empresa. Es cierto que la ocurrencia de incidentes de gran magnitud no es frecuente, pero también es cierto que en el momento de la ocurrencia de uno de ellos, sin la preparación adecuada, y los recursos establecidos, la esperanza de recuperación y permanencia en el medio es bastante baja.
- Cuando se inicia un nuevo proceso en una empresa, es importante vincular al personal desde el inicio, pues muchas veces la resistencia al cambio pro parte de algunos o todo el personal, impide a las empresas avanzar y llevar los procesos de acuerdo al tiempo y fin establecido.

5.4 CASO DE ESTUDIO: Empresa Transportes y Transportadores Ltda.⁸²

Resumen: El presente documento corresponde a un caso de estudio de una situación particular relacionada con el plan de contingencias de TI. En él se llevó a cabo la ejecución de uno de los subsistemas del modelo conceptual de sistema de actividad humana de SiPlaC; se trata del sistema de mantenimiento y control, situación dada debido a la elaboración previa del plan de contingencias en la

⁸² Empresa estructurada de acuerdo con las empresas del área en la región, siguiendo la estructura organizacional y funcional de éstas y adaptada para la construcción del caso de estudio.

empresa Transportes y Transportadores Ltda., y a los cambios registrados en la plantilla de cambios del plan de la empresa, los cuales llevaron a la realización del mantenimiento de dicho plan, para su correspondiente actualización.

Palabras clave: TI, Plan de Contingencias de TI, BCM, SiPlaC, Mantenimiento del PdCTI.

5.4.1 Introducción. La empresa Transportes y Transportadores Ltda., con sede en el municipio de Floridablanca, cuya actividad principal es el servicio de transporte a instituciones educativas y empresas de Bucaramanga y el área metropolitana; elaboró su plan de contingencias de TI siguiendo el modelo de actividades de SiPlaC. En la actualidad se han identificado cambios registrados en la plantilla de cambios del plan de contingencias de TI, los cuales afectan lo establecido en el documento del plan. De acuerdo a la política de dicho plan, el mantenimiento a éste se realiza de forma anual, por lo tanto, al acercarse la fecha de actualización, el coordinador del PdCTI a cargo, decidió llevar a cabo este proceso siguiendo el modelo de actividades guía, por lo cual el subsistema seguido fue el de mantenimiento y control.

Los recientes cambios registrados responden a la actualización de la infraestructura de TI, surgida del crecimiento presentado en la empresa, y de contar con equipos que ya no estaban favoreciendo el desarrollo de las actividades administrativas, por su obsolescencia.

En los siguientes apartados se presentan los antecedentes del caso, y la historia de éste, con los datos considerados más relevantes para su desarrollo. Finalmente, se encuentran las conclusiones correspondientes al caso, elaboradas con el fin de aportar al lector en su entendimiento en el tema del plan de contingencias de TI.

5.4.2 Antecedentes. Transportes y Transportadores Ltda., es una empresa dedicada a prestar el servicio de transporte a instituciones educativas y a algunas empresas de Bucaramanga y su área metropolitana. Empresa bastante joven, pues inició actividades en 1995, cuenta con una nómina de 20 personas en su parte administrativa y con un grupo en la parte de operativa de 50 transportadores; dentro del grupo administrativo, se cuenta con 2 personas dedicadas de forma específica a la administración y buen desempeño de la tecnología de información usada para soportar parte de los procesos administrativos en su interior.

Para conocimiento del lector, en la figura 56 es presentado el organigrama de la empresa, en el cual se identifica el departamento de informática encargado del plan de contingencias de TI, seguido en la figura 57, se puede apreciar el funcionamiento de la empresa con el entorno. A continuación se enuncian la misión y visión de la empresa, elementos importantes para comprensión de operaciones de ésta.

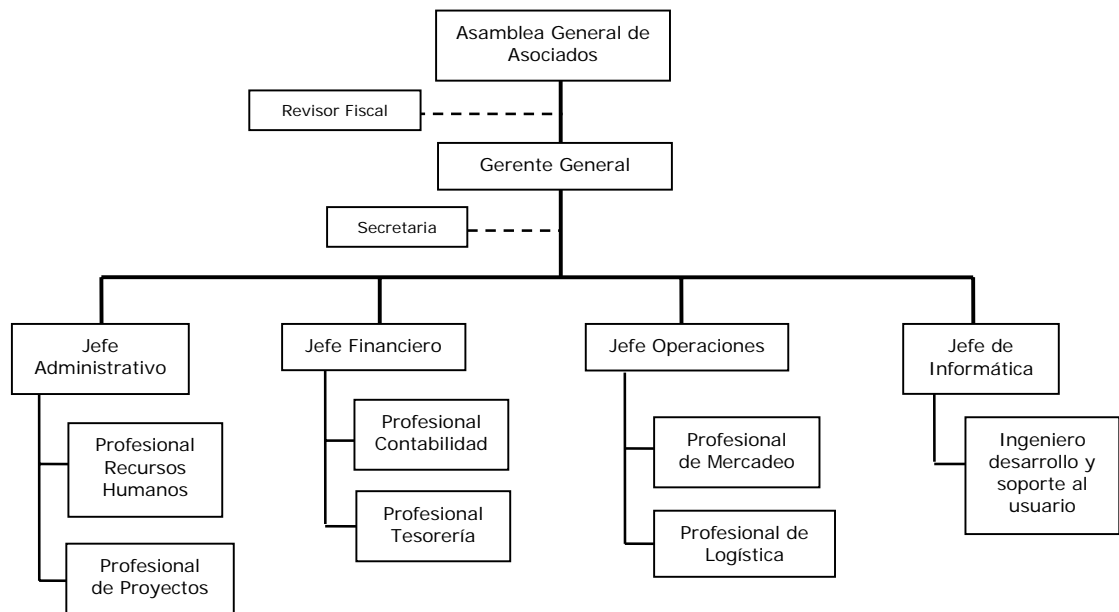
Misión: Somos una Organización Cooperativa líder en el transporte de estudiantes y personal empresarial, con modernos equipos y competente talento humano; que ofrece satisfacción, comodidad, seguridad, puntualidad y eficiencia a nuestros clientes y dirige sus beneficios socio-económicos a asociados, trabajadores y comunidad en general.

Visión: En los próximos 10 años Ser la primera Organización de transporte de estudiantes y personal empresarial con proyección nacional, estableciendo alianzas estratégicas y negocios complementarios, con calidad certificada en sus servicios, mejoramiento continuo en los procesos e innovaciones tecnológicas.

Transportes y Transportadores Ltda., ha venido incursionando en mejoras tecnológicas para el manejo de sus procesos, por lo tanto cuenta en la actualidad con una infraestructura de TI, para soportar parte de ellos, hecho que la hace

dependiente en gran medida del continuo y correcto funcionamiento de sus recursos de TI; por tal razón, y por la importancia para el tema seleccionado, se hace mayor énfasis en el departamento de informática, quien es el principal encargado.

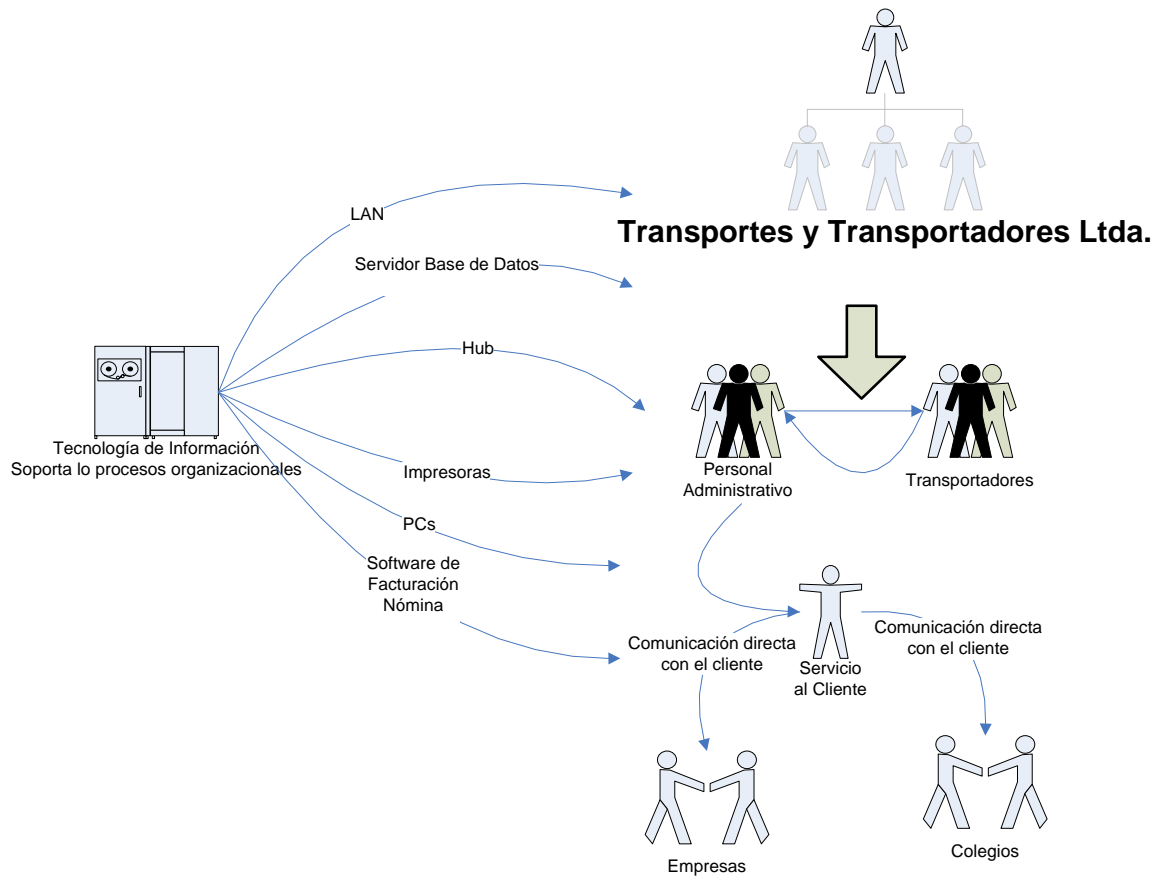
Figura 56. Organigrama de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.



El departamento de informática de la empresa se encuentra conformado por un equipo humano de dos personas así:

- Laura Pinto: Jefe de departamento (Ingeniera de diseño).
- Edgar López: Ingeniero de desarrollo y soporte al usuario.

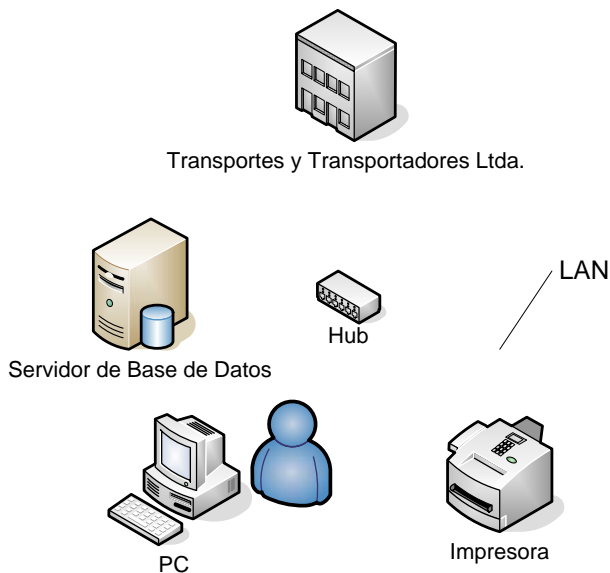
Figura 57. Funcionamiento de la empresa Transportes y Transportadores Ltda., con el entorno



Los recursos de TI (figura 58), identificados en la empresa responden a dar soporte a 15 usuarios, cuyos componentes son:

- Red de área local – LAN
- 1 Hub
- 15 computadores
- 4 Impresoras
- Servidor de base de datos

Figura 58. Recursos de TI de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.



La política del plan de contingencias de TI de la empresa, puede ser estudiada en la figura 59, en la cual se encuentra establecido el mantenimiento anual al plan.

Figura 59. Política del plan de Contingencias de TI de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.

“En la empresa Transportes y Transportadores Ltda., se desarrollará el plan de contingencias para las aplicaciones principales o de soporte general, que permita identificar las necesidades críticas de TI en el caso de una interrupción extendida a más de 72 horas.

- *Los procedimientos de ejecución serán documentados en un plan de contingencia formal por el coordinador del PdCTI, revisados de forma anual y con la actualización que corresponda.*
- *Los procedimientos deben explicar los medios de backups y la nomenclatura a utilizar para su almacenamiento.*
- *El plan debe asignar responsabilidades específicas al personal y sus posiciones para facilitar la recuperación y/o la continuidad de las funciones esenciales de TI.*
- *El ingeniero de desarrollo y soporte al usuario, como miembro del equipo de PdCTI, tendrá a su cargo el registro de cambios en la plantilla indicada para la actualización en la fecha indicada.*
- *El personal responsable será entrenado para ejecutar los procedimientos de la contingencia.*

Los dos miembros del departamento de informática forman parte del equipo del plan de contingencias de TI, con el jefe del departamento como coordinador.

El ingeniero de desarrollo y soporte al usuario es el encargado de realizar los registros de cambios que pueden afectar lo establecido en el documento del plan de contingencias de TI. La empresa realizó una nueva inversión, actualizando parte de su infraestructura de TI, dichos cambios quedaron registrados, y pendientes para el momento del mantenimiento y actualización del PdCTI. La plantilla de cambios se presenta en la tabla 93:

Tabla 93. Plantilla de registro de cambios en el plan de contingencias de TI en la empresa Transportes y Transportadores Ltda.

Registro de Cambios					
No.	Cambio (comentarios)	Fecha del Cambio	Firma	Fecha actualización del plan	Firma
001	Se adicionaron nuevos equipos a la infraestructura de TI: 2 impresoras 3 Computadores 1 Fuente de energía Se desecharon dos computadores, los cuales fueron donados a la campaña computadores para educar	Mayo 8 de 2005		Julio 29 de 2005	
002	Cambio en el personal de la organización. (necesidad de asignación de roles y unciones correspondientes)	Junio 1 de 2005		Julio 29 de 2005	

Como se puede deducir, es importante para la empresa adicionar los nuevos recursos de TI al plano de infraestructura de TI, y determinar si estos van o no a soportar algunos de los procesos críticos de la organización.

5.4.3 Historia del Caso. La empresa Transportes y Transportes llevo a cabo su trabajo de actualización del plan de acuerdo con lo establecido para el mantenimiento del plan de contingencias en el modelo de actividades de SiPlac, el cual, en uno de los ocho subsistemas (mantenimiento y control) se lleva a cabo este proceso. Como se estudió en el capítulo anterior, el sistema mantenimiento y control corresponde al sistema encargado de ejercer el control sobre el buen desempeño de los otros subsistemas y además de llevar a cabo el mantenimiento y retomar actividades necesarias para la actualización del plan de contingencias de TI, elaborado de acuerdo a lo establecido en el modelo de actividades de SiPlac. A continuación se presenta la síntesis del trabajo llevado a cabo en la Empresa Transportes y Transportadores Ltda., para la actualización del plan de contingencias de TI de la empresa.

Mantenimiento y Actualización del Plan de Contingencias de TI el sistema mantenimiento y control del modelo de actividades de SiPlac, es un sistema de gran importancia pues se encuentra en continua ejecución, primero durante el proceso de elaboración del plan, y una vez desarrollado éste, debido al proceso de mantenimiento que debe existir, el sistema se mantiene activo.

Las actividades de mantenimiento del plan de contingencias de TI, responden inicialmente al registro de los cambios presentados en la empresa, los cuales afectan lo establecido en el documento del plan. De acuerdo con la tabla 93, del registro de cambios en la empresa Transportes y Transportadores Ltda., se presentaron cambios en la infraestructura de TI y en el personal de la empresa; los dos cambios generaron cambios en el plan de contingencias de TI; aunque los

cambios son leves, es importante no pasarlos por alto, el primero de ellos responde a modificaciones en la infraestructura de TI y el segundo a salida de personal y vinculación de nuevo personal relacionado con los equipos de acción del plan.

Secciones del documento del plan de contingencias de TI de la empresa:

- 1 - Información de Soporte
- 2 - Fase de notificación / activación
- 3 - Fase de recuperación
- 4 - Fase de reconstitución
- 5 – Apéndices

- Documento del BIA
- Documento de controles preventivos
- Documento de estrategias de recuperación
- Datos de contacto con proveedores de equipos
- Datos de contacto de clientes
- Datos de contacto de miembros de equipos de acción de PdCTI

De acuerdo con la estructura del documento del plan de contingencias de TI, en la Tabla 94, se presenta la síntesis del proceso llevado a cabo en la actualización de éste, con la identificación de las secciones a modificar.

Tabla 94. Síntesis actualización del Plan de Contingencias de TI de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.

Prácticas y técnicas	Resultados	Participantes
Reunión para identificación de cambios	De acuerdo con la plantilla de registro de cambios, se identificaron dos cambios importantes, en la infraestructura de TI y en el personal de los equipos de acción del PdCTI	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI
Reunión de identificación de secciones a actualizar como resultado de los cambios presentados	Se identificaron las secciones a actualizar del plan, El plano de infraestructura de TI, Documento de análisis de impacto del negocio Documento de controles preventivos Se estableció un tiempo de dos semanas para la actualización	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI
Reunión para actualización del plan	Se realizaron las actividades correspondientes para la actualización del documento del PdCTI	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Equipos de acción de PdCTI Personal de la empresa
Pruebas del plan actualizado y Capacitación del personal	Se llevó a cabo el sistema pruebas y entrenamiento del PdCTI, para verificar la correcta actualización del plan y para capacitar al personal nuevamente según lo establecido en la política del PdCTI	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI

Dentro de los resultados obtenidos en el proceso de actualización del plan de contingencias de TI es importante destacar para conocimiento del lector los siguientes puntos:

- Gracias al trabajo realizado por el encargado del registro de cambios, el mantenimiento al plan de contingencias de TI de la empresa Transportes y Transportadores pudo ser realizado. Los registros encontrados en la plantilla de cambios (tabla 93) permitieron identificar dichos cambios, este proceso debe llevarse a cabo una vez se presenta el cambio, pues si se espera para el

momento de la actualización, es posible pasar por alto algunos detalles importantes a tener en cuenta en el mantenimiento, teniendo en cuenta que el mantenimiento del plan en la empresa de acuerdo a la política de ésta, debe ser realizado cada año.

- Las secciones del documento del plan de contingencias de TI a identificadas para la actualización fueron:
 - El plano de infraestructura de TI (Apéndice)
 - Documento de análisis de impacto del negocio (Apéndice)
 - Documento de controles preventivos (Apéndice)

- Se estableció un tiempo de dos semanas para la actualización, dado que los cambios no fueron de gran magnitud.

- Se realizaron actividades para la identificación de partes a actualizar y su la actualización del documento; en la tabla 95, se presenta la actividad con el correspondiente resultado obtenido.

Tabla 95. Síntesis actualización del Plan de Contingencias de TI de la empresa Transportes y Transportadores Ltda.

Actividad	Resultado	Participante
Actualización del plano de infraestructura de TI	Plano de infraestructura de TI actualizado	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI
Identificación de los nuevos recursos de TI como críticos o no, de acuerdo a los procesos que soportan	Fuente de energía: crítico 2 PCs: críticos, dan soporte al sistema de nómina. Impresoras: no crítico Plantilla del documento del análisis de impacto del negocio actualizada	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI
Cambio miembros de los equipos de acción, de acuerdo al nuevo personal de la	Se actualizó la plantilla del personal de los equipos de acción del PdCTI, y se asignaron las responsabilidades al nuevo personal.	Coordinador de PdCTI Equipo de PdCTI Personal de la Empresa

empresa. Actualización de datos y distribución de las responsabilidades		
---	--	--

- Se recopilaron las copias del plan, y se hizo una nueva distribución con el plan actualizado. Las copias del documento del plan de contingencias de TI se encuentran en :
 - Gerencia General, una en la oficina y una en la residencia.
 - Coordinador de PdCTI.
 - Jefe de Cada departamento: Administrativo, Financiero, Comercial y Operativo e Informática.

- Se realizó el control correspondiente a la actividad, contemplando medidas como:
 - Realización de registro de cambios en el momento de ocurrencia.
 - Pruebas realizadas a los cambios registrados.

5.4.4 Conclusiones.

- Es importante el registro de los diferentes cambios presentados en la empresa, pues la plantilla utilizada para este propósito dará las pautas para la necesidad o no de la actualización del plan.

- Para una empresa, contar con un plan de contingencias de TI no actualizado, puede ser contraproducente, en algunos casos peor que si no se tiene un plan, pues de requerirse su ejecución, las medidas a tomar y las tareas asignadas al personal no van a ser las indicadas, generando mas confusión y caos.

- La capacitación del personal cuando se actualiza el plan, no debe ser aplazada ni cancelada, aun si el personal no ha cambiado, pues por pequeños que parezcan los cambios registrados, el personal debe tener conocimiento de ellos, y así poder actuar con seguridad en caso de una contingencia.

5.5 CONCLUSIÓN

En el desarrollo de la presente investigación, se convierte en un elemento muy importante del sistema propuesto, la elaboración de casos de estudio, pues con ellos se ilustra la aplicación del modelo construido para este propósito, y se refuerza el conocimiento adquirido tras el establecimiento del estado del arte. Los casos presentados en este capítulo, amplían la visión del lector en cuanto a la importancia de la elaboración de un plan de contingencias al interior de las empresas, casos no solo importantes para la gran empresa, como se aprecia en el medio; la mediana y pequeña empresa también requiere de una herramienta de esta categoría en su interior.

Para el primer caso, se presentaron los apartes mas importantes de la elaboración de un plan de contingencias de TI en una empresa en la cual no se había desarrollado un trabajo previo de ésta área; en el su pudo apreciar los innumerables detalles a tener en cuenta en el proceso, y la importancia de contar con un equipo a cargo para su desarrollo, pues sin un equipo de trabajo, cronograma, presupuesto y vinculación de la empresa, difícilmente puede lograrse un buen resultado.

El segundo caso, ofrece la realización de la actualización a un plan de contingencias de TI, como se pudo apreciar, una vez realizado el documento del plan de contingencias de TI en una empresa, el proceso no termina allí, se mantiene activo, por ello su importancia en la administración de la continuidad del negocio. La realización del mantenimiento del plan de contingencias de TI es de

gran importancia, pues el no realizar dicha actividad puede llevar a la empresa a tener serios problemas en el momento de la activación de éste, pues no va a contar con los procedimientos ni la información adecuada para la ejecución.

5.6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mihir A. Parikh.

2002 Knowledge Acquisition Through Case Study Development: a Student Researcher Perspective. Communications of the association for information system. Volume 8, Article 25.

6. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE (ERS)

6.1 DESCRIPCIÓN DEL CAPÍTULO

Hasta el momento se han presentado tres de los cuatro elementos del Sistema para el desarrollo del Plan de Contingencias de TI – SiPlaC: el estado del arte en los capítulos uno y dos, el modelo conceptual de sistema de actividad humana en el capítulo cuatro y los casos de estudio desarrollados, en el capítulo cinco.

En el presente capítulo se presenta la especificación de requerimientos software para una herramienta software, a desarrollar en un futuro próximo, la cual apoyará la elaboración del plan de contingencias de TI – PdCTI. Tal especificación de requerimientos software se constituye en la consolidación del cuarto componente de SiPlaC, completando así la construcción de la propuesta. No obstante la especificidad de los requerimientos identificados y detallados, su evolución estará sujeta a la metodología de desarrollo software seleccionada para la construcción de la herramienta software.

Antes de iniciar con la especificación de requerimientos, se presentará la justificación de la elección y una síntesis de la guía seleccionada para llevar a cabo el cometido: el Estándar 830-1998, práctica recomendada para la especificación de requerimientos software – ERS. Seguidamente se presenta la especificación de requerimientos cuyo formato obedece a la plantilla proporcionada por el estándar seleccionado, a partir de la cual se especifican los requerimientos de interfaces externas, funcionales, de rendimiento y de bases de datos, acompañados de las restricciones de diseño y de los atributos de la herramienta software.

6.2 EL ESTÁNDAR 830-1998 PRÁCTICA RECOMENDADA PARA LA ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE – ERS

Para el establecimiento de la especificación de requerimientos software, se ha determinado trabajar bajo las directrices del estándar ANSI/IEEE 830 – 1998 práctica recomendada para la especificación de requerimientos software. En el siguiente apartado se presenta tanto una la justificación de la elección, como una síntesis del estándar, con el fin de proporcionar al lector el material necesario para la comprensión del trabajo presentado, dejando abierta la opción de profundizar el estudio del estándar en el anexo E de este documento.

6.2.1 Justificando el Estándar. El Grupo de investigación en Sistemas y Tecnología de la Información, en búsqueda de satisfacer su interés de concretar la base para el desarrollo de una herramienta software que apoye la elaboración del plan de contingencias de TI, presenta en este apartado de la documentación del trabajo de investigación, la especificación de requerimientos software para dicha herramienta. Por ello se ha considerado importante plantearla de acuerdo a estándares y parámetros reconocidos y trabajados a nivel mundial, seleccionando el estándar IEEE 830-1998, práctica recomendada para la especificación de requerimientos software. Esta selección se ha dado como resultado de:

- La necesidad de contar con una guía reconocida en el medio para la elaboración de la ERS.
- La necesidad de que la estructura de la ERS responda a políticas reconocidas nacional e internacionalmente, como producto de años de experiencia y reconocimiento a nivel mundial.

6.2.2 Resumiendo el Estándar. Este estándar plantea una guía específica de los apartes que debe contener un buen documento de ERS. Pese a no ser

obligatorio seguir de forma estricta la organización y el formato dados en el estándar, si debe incluir, de una forma u otra, toda la información especificada. Para la obtención de este objetivo, se cuenta con las actividades mínimas necesarias, con las categorías de información de cada una de ellas, los roles de los actores involucrados y los flujos de información del proceso de elaboración del plan de contingencias de TI, los cuales son producto de la aplicación de la metodología para el análisis requerimientos de información de Brian Wilson y fueron desarrollados en el capítulo 4 de este documento; Estos productos representan la base para la realización de la ERS y de forma específica aportan a al numeral 2 del estándar, presentados en la figura 15 del capítulo 3 de este documento; es decir, el trabajo hasta el momento realizado, contribuye al trabajo de ingeniería del software iniciado con esta especificación de requerimientos.

El contenido básico del documento de la ERS proporcionado por el estándar se presenta en la figura 60 y su descripción, en la tabla 96.

Figura 60. Esbozo de un prototipo de ERS

Tabla de contenido
1. Introducción
1.1. Propósito
1.2. Alcance
1.3. Definiciones, siglas y abreviaturas
1.4. Referencias
1.5. Visión general
2. Descripción General
2.1. Perspectiva del producto
2.2. Funciones del producto
2.3. Características de usuario
2.4. Restricciones
2.5. Suposiciones y dependencias
3. Requerimientos específicos
Apéndices
Índice

Tomado del estándar 830-1998 de la IEEE, traducción libre

Tabla 96. Síntesis del estándar IEEE 830-1998

Sección	Descripción
Introducción (sección 1)	<p>Esta sección presenta una introducción a todo el documento de ERS, contiene las siguientes subsecciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Propósito ○ Alcance ○ Definiciones, siglas y abreviaturas ○ Referencias ○ Visión general
Descripción General (sección 2)	<p>En esta sección se describen los factores que afectan al producto y sus requerimientos, no se describen requerimientos, solo su contexto; esto permitirá definirlos con detalle en la siguiente sección. Contiene las siguientes subsecciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Perspectiva del producto ○ Funciones del producto ○ Características de los usuarios ○ Restricciones ○ Suposiciones y Dependencias ○ Requerimientos Futuros
Requerimientos específicos (sección 3)	<p>En esta sección se establecen los requerimientos (interfaces externas, funciones, requerimientos de rendimiento, restricciones de diseño, atributos y otros requerimientos) a un nivel de detalle suficiente para permitir a los diseñadores hacer un trabajo satisfactor de los requerimientos especificados. Esta es la sección mas larga e importante; se deben tener en cuenta para su desarrollo los siguientes ítems:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ El documento debe ser perfectamente legible por personas de distintas formaciones e intereses. ○ El documento debe referenciar los documentos relevantes que tengan alguna influencia sobre los requerimientos. ○ Todo requerimiento debe ser unívocamente identificable mediante algún código o sistema de numeración adecuado. ○ Lo ideal (aunque no siempre realizable) es la satisfacción de las siguientes características en cada requerimiento: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Correctos ▪ No ambiguos ▪ Completos ▪ Consistentes ▪ Clasificados por importancia y/o por estabilidad ▪ Verificables ▪ Modificables ▪ Trazables

6.3 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE PARA LA HERRAMIENTA SOFTWARE QUE APOYE SiPlaC

6.3.1 Introducción (Sección 1 de la ERS). El presente documento corresponde a la Especificación de Requerimientos Software (SRS por sus siglas en inglés) para una herramienta software que apoye la elaboración del plan de contingencias de TI en las organizaciones; desarrollada con base en los tres primeros elementos del Sistema para el desarrollo del Plan de Contingencias de TI – SiPlaC (primero, el estado del arte de la BCM y en particular del plan de contingencias de TI, segundo, el modelo conceptual de sistema de actividad humana para la elaboración del plan de contingencias de TI en una organización y tercero, los casos de estudio ilustrativos del modelo de actividades), y estructurado de acuerdo a las directrices proporcionadas por el estándar IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification ANSI/IEEE 830 – 1998.

Propósito (1.1 de la ERS). El objeto de esta especificación es definir de forma clara y precisa todas las funcionalidades y restricciones de la herramienta software que se desea construir. El documento va dirigido tanto al equipo de desarrollo, como a los usuarios potenciales. Este documento será el canal de comunicación entre las partes implicadas, tomando parte en su confección, miembros de cada parte, quienes participarán con sus opiniones en las sucesivas versiones del documento, hasta alcanzar su aprobación. Una vez aprobado servirá de base al equipo de desarrollo para la construcción de la nueva herramienta software. La evolución de los requerimientos aquí especificados depende de la metodología de desarrollo software seleccionada para el cometido.

Alcance del Sistema (1.2 de la ERS). SiPlac da respuesta a las necesidades emergentes tras el crecimiento del interés de organizaciones empresariales en el área de Administración de la Continuidad del Negocio (BCM) y especialmente en los planes de contingencia de TI (PdCTI). La herramienta software de SiPlac se constituirá en el apoyo tecnológico para la elaboración del plan de contingencias de TI, pues dada la complejidad del proceso, una herramienta que guíe y controle la acción con propósito definido, resulta fundamental.

Esta especificación de requerimientos está dirigida al futuro equipo de desarrollo de la herramienta software que apoye a nivel tecnológico a SiPlac. Este equipo de desarrollo deberá darle continuidad al presente proyecto para garantizar su sobrevivencia en el cambiante entorno actual, basados en el estado del arte del área, presentado en los capítulos 1 y 2, en el modelo conceptual de sistema de actividad humana presentado en el capítulo 4 y en los casos de estudio presentados en el capítulo 5, ilustrativos y enriquecedores de este documento.

El proyecto de desarrollo de la herramienta software deberá contar con un gerente capacitado para orientar y coordinar un proyecto de ingeniería del software, quien deberá evaluar y controlar tanto la presente especificación de requerimientos como su satisfacción durante y después de las fases de desarrollo. Además, esta especificación de requerimientos servirá como el conjunto de criterios de evaluación para los futuros usuarios de la herramienta software de SiPlac. En el capítulo 4 se presentaron de manera detallada los clientes de SiPlac, quienes a la vez son los usuarios potenciales de la herramienta software construida a partir del contenido de este capítulo. Ellos son: Estudiantes de Ingeniería de sistemas en general y de Tecnología de Información (TI) en particular, de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática (EISI) de la Universidad Industrial de Santander (UIS) y de otras universidades que adopten SiPlac como parte del currículo de asignaturas potenciadoras del perfil administrativo del profesional en formación. Por otra parte están los profesionales de ingeniería de sistemas y de

TI, así como las organizaciones que cuentan con estos profesionales como parte de su talento humano.

Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas (1.3 de la ERS)

- **Definiciones.** La tabla 97 presenta definiciones de los principales términos mencionados en este documento, especificando los tipos y las definiciones de interfaces, los principales componentes de la interfaz gráfica de usuario y la definición de otros términos y expresiones de la ERS. A esta sección debe sumarse el glosario presentado al inicio de este documento, donde se definen los términos comunes utilizados en el área de Administración de la Continuidad del Negocio y específicamente en el trabajo en Planes de Contingencia de TI.

Tabla 97. Definiciones

Concepto	Definición
Tipos y definiciones de interfaces	
Interfaz de usuario	Conjunto de componentes empleados por los usuarios para comunicarse con las computadoras. El usuario dirige el funcionamiento de la máquina mediante instrucciones, denominadas “entradas”, las cuales son procesadas y deben generar “salidas”.
Interfaz software	Es la parte de una aplicación que el usuario ve y con la cual interactúa. Está relacionada con la subyacente estructura, la arquitectura, y el código que hace el trabajo del software, pero no se confunde con ellos. La interfaz incluye las pantallas, ventanas, controles, menús, metáforas, la ayuda en línea, la documentación y el entrenamiento.
Interfaz hardware	Conjunto de los dispositivos utilizados para ingresar, procesar y entregar los datos: teclado, ratón, pantalla visualizadora, impresoras, etc.
Interfaz de comunicaciones	Conjunto de dispositivos que permiten la comunicación entre varios equipos de computación como los protocolos de redes de área local.
Principales componentes de la interfaz de usuario	
Ventana	Elemento de la interfaz gráfica que permite la fácil interacción con usuario (ambiente Windows)
Icono	Símbolo gráfico que aparece en la pantalla de un ordenador para representar bien una determinada acción a realizar por el usuario (ejecutar un programa, leer una información, imprimir un texto, etc.)
Menú	Elemento de la interfaz gráfica de usuario, que permite la sección de operaciones y opciones de una forma ordenada y organizada
Apuntador	Cursor de un dispositivo apuntador como un ratón o un lápiz electrónico
Formularios	Elementos usados para que el usuario introduzca los datos a ser procesados por la herramienta software.

Concepto	Definición
Definiciones de términos y expresiones usados en la especificación de requerimientos	
Requerimiento	Una condición o capacidad que necesita el usuario para resolver un problema o conseguir un objetivo determinado.
Requerimientos funcionales	Los requisitos funcionales definen las acciones fundamentales que deben tener lugar en la herramienta software, aceptando y procesando las entradas y generando las salidas.
Requerimientos de desarrollo	Requerimientos específicos establecidos para la etapa de desarrollo software, los cuales deben ser atendidos por el personal encargado de esta etapa.
Restricciones de diseño	Representan condiciones de diseño que deben acatarse incluso en el caso de que el sistema evolucione en el tiempo.
Atributos de la herramienta software	Son las funciones visibles externamente de la herramienta software, tales como la fiabilidad, la disponibilidad, la portabilidad, etc.
Bases de datos	Conjunto organizado e integrado de datos que obedece a un modelo relacional.
Estructura de datos	Forma de organizar un conjunto de datos con el objetivo de facilitar su manipulación como un todo y/o individualmente. Una estructura de datos define la organización e interrelación de los datos y un conjunto de operaciones que se pueden realizar sobre ellos.
Modelo Relacional	Este modelo permite almacenar, consultar, utilizar y compartir los datos con características como integridad, seguridad, concurrencia y accesibilidad.
Reglas de integridad de entidades	Se aplica a las claves primarias de las relaciones base: ninguno de los atributos que componen la clave primaria puede ser nulo.
Reglas de integridad referencial	Se aplica a las claves ajenas: si en una relación hay alguna clave ajena, sus valores deben coincidir con valores de la clave primaria a la que hace referencia, o bien, deben ser completamente nulos.
Reglas de negocio	Determinan límites y condiciones de acuerdo a las necesidades específicas que atienda la estructura de datos.

- **Acrónimos.** La tabla 98 presenta los principales acrónimos utilizados en la ERS.

Tabla 98. Acrónimos

Sigla	Expresión
ERS	Documento de E specificación de R equerimientos S oftware
TI	T ecnología de I nformación.
BCM	B ussines C ontinuity M anagement
SiPlaC	S istema para el desarrollo del P lan de C ontingencias de T I
PdCTI	P lan de C ontingencias de T I
PWC	P rice W aterhouse C oopers
SI	S istema I nicio
SDP	S istema D efinición de la P olítica

Sigla	Expresión
SBIA	S istema A nálisis de Impacto del N egocio
SP	S istema P revención
SR	S istema R ecuperación
SD	S istema D ocumentación
SPE	S istema P uebas y E ntrenamiento
SMC	S istema M antenimiento y C ontrol

- **Abreviaturas.** No se han definido.

Referencias (1.4 de la ERS)

- IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification. ANSI/IEEE std. 830 -1998.
- Gómez Flórez, Luis Carlos. Auditoría de Sistemas de Información. Ediciones UIS. Capítulo 3 de Riesgos y Controles.
- Capítulos 1 a 5 de este documento.

Visión General de la ERS (1.5 de la ERS). Este documento consta de tres secciones. La Sección 6.3.1 presenta la introducción a la especificación de requerimientos y se compone de cuatro subsecciones: propósito, ámbito del sistema, definiciones, acrónimos y abreviaturas, y referencias. La segunda sección, 6.3.2, Descripción General, describe todos aquellos factores que afectan a los productos del proyecto y a sus requerimientos, sin entrar a definir en detalles excesivos. Las subsecciones asociadas son: funciones del producto, características de los usuarios, restricciones y suposiciones y dependencias. La sección tres, 6.3.3, presenta los requerimientos específicos, donde se definen en detalle los requerimientos que debe satisfacer la herramienta software; se presentan de manera específica los requerimientos de las interfaces externas, los funcionales y los de desarrollo, además de las restricciones de diseño y los atributos de la herramienta software.

6.3.2 Descripción General (Sección 2 de la ERS). A continuación se describen los factores generales que afectan la herramienta software, organizados a continuación, correspondientes a las secciones 2.1 a 2.5 de la guía de la ERS.

Perspectiva del producto (2.1 de la ERS). La herramienta software de SiPlaC se usará en un contexto organizacional y harán uso de ella profesionales de TI, en formación y de oficio, y demás involucrados en la elaboración del plan de contingencias de TI.

La herramienta software deberá ofrecer una interfaz de usuario intuitiva, fácil de aprender y sencilla de manejar. Deberá presentar un alto grado de Usabilidad. Lo deseable sería que un usuario nuevo se familiarizase con el sistema en muy poco tiempo, siendo de uso inmediato para las funciones de elaboración del plan de contingencias de TI.

Funciones del producto (2.2 de la ERS). El usuario deberá tener la posibilidad de realizar las siguientes operaciones:

- Mantener y configurar la herramienta software a través de la interfaz gráfica de usuario.
- Mantener y configurar la herramienta software a través de las opciones de configuración del sistema operativo.
- Tener acceso a la herramienta software a través del menú principal del sistema operativo y/o a través de iconos de acceso directo, sin necesidad de llevar a cabo tareas especiales.
- Tener acceso a todas las funciones de la herramienta software o a las especificadas en la configuración de permisos de usuario de acuerdo a su perfil. Tales funciones serán especificadas en la sección 6.3.3 de este capítulo, correspondiente a la sección 3 de la ERS.

- Las funciones de la herramienta software estarán organizadas en diez módulos que apoyan tanto las etapas previas a la elaboración del plan de contingencias de TI como las fases de elaboración del documento y su mantenimiento y control a posteriori.
- Finalizar el uso de la herramienta con alguna opción fácil de identificar y ubicar en la interfaz gráfica de usuario. La finalización de la ejecución de la herramienta software deberá mantener intacta la configuración y ejecución del sistema operativo.

Características de los usuarios (2.3 de la ERS). Los usuarios deberán tener conocimiento de todo el proceso de elaboración del plan de contingencias de TI, habiendo adoptado SiPlaC como guía metodológica, así como de fundamentos básicos bien consolidados de la plataforma tecnológica sobre la cual funcionará la herramienta software.

Restricciones (2.4 de la ERS).

- La herramienta software será propiedad de la Universidad Industrial de Santander.
- La herramienta software se diseñará de acuerdo al modelo monousuario.
- La herramienta software deberá caracterizarse por un diseño e implementación sencillos, independientes de la plataforma o el lenguaje de programación.
- La herramienta software deberá ser liviana y portable, con el fin de evitar restricciones de hardware y software.
- Las especificaciones de seguridad y las posibilidades de control y auditoría de los datos almacenados, procesados y publicados por la herramienta software deberán ser coherentes con los lineamientos de la firma auditora Price Waterhouse Coopers.
- El equipo de desarrollo del proyecto de ingeniería del software deberá estar acompañado, conocerse, entenderse y trabajar con usuarios potenciales de la herramienta software.

- Los requerimientos especificados en el presente capítulo emanan de las categorías de información derivadas en el capítulo 4 del mismo documento, luego cualquier cambio en tales requerimientos deberá reflejarse en tales categorías.

Suposiciones y dependencias (2.5 de la ERS)

- **Suposiciones.** Se asume que los requerimientos descritos en este documento son estables una vez hayan sido aprobados por el equipo de trabajo y tener continuidad en la etapa de diseño, atendiendo las sugerencias identificadas por los usuarios potenciales y por el grupo desarrollador. Cualquier petición de cambios en la especificación debe ser aprobada y gestionada por el equipo de trabajo.
- **Dependencias.**
 - Los requerimientos presentados en este apartado dependen estrictamente de las categorías de información derivadas y descritas en el capítulo 4 de este documento. Cualquier cambio en los requerimientos deberá corresponder a cambios en tales categorías de información.
 - La evolución (análisis, evaluación y aprobación) de los requerimientos aquí presentados dependerá del ciclo de vida de desarrollo de software elegido para la obtención de la herramienta software final.
 - La herramienta software de SiPlac funcionará autónomamente, sin necesidad de comunicarse con otros sistemas externos, es decir, no hay dependencias respecto de otros sistemas.

6.3.3 Requerimientos Específicos (Sección 3 de la ERS). En este apartado se presentan los requerimientos funcionales a ser satisfechos por la herramienta software. Todos los requerimientos aquí expuestos son esenciales, es decir, no sería aceptable una herramienta software que no satisfaga alguno de los requerimientos aquí presentados. Estos requerimientos se han especificado

teniendo en cuenta, entre otros, el criterio de demostrabilidad, esto es, deberá ser fácilmente demostrable si un requerimiento es o no satisfecho.

Esta tercera sección está basada en la plantilla A.7 de la plantilla IEEE 830-1998, la cual organiza los requerimientos específicos por jerarquía funcional.

Los requerimientos se enumerarán consecutivamente independientemente de la subsección en la que se especifiquen.

Requerimientos de las interfaces externas (3.1 de la ERS)

- **Interfaz con el usuario.** La interfaz con el usuario deberá satisfacer los requerimientos listados y descritos en la tabla 99.

Tabla 99. Requerimientos de Interfaz de Usuario

REQ#	Nombre	Descripción
1	Fuentes de entrada	Teclado y Mouse
2	Fuentes de salida	Pantalla, medios de almacenamiento extraíbles e impresora.
3	Rangos válidos	Las entradas estarán controladas por la herramienta software para evitar valores fuera del rango especificado para cada tipo de dato.
4	Elementos de interfaz gráfica	Ventanas, íconos, menús, formularios de consulta, reportes imprimibles, ayuda en línea.
5	Relaciones Entrada/Salida	Las entradas mediante teclado y Mouse provocarán las salidas correspondientes en pantalla, medios de almacenamiento extraíbles ó impresora. Las modificaciones en formularios de la interfaz gráfica, afectarán las consultas y sus resultados.
6	Formato de pantalla	La herramienta software tendrá una ventana principal contenedora de los elementos de la interfaz organizados de tal manera que permitan su operación, mostrando claramente opciones de arranque, parada, configuración y salida de la aplicación.
7	Ayuda	Todas las funciones de la herramienta software deberán estar documentadas e ilustradas en un módulo de ayuda ejecutable para cada función de manera específica.
8	Formato de ventana	Cada ventana deberá mostrar la ubicación del usuario en el proceso, mediante la utilización de los elementos de la interfaz gráfica.

REQ#	Nombre	Descripción
9	Formato de datos	Los datos deberán introducirse por medio de formularios con los respectivos controles de tipo y rango.
10	Formato de las órdenes	Las órdenes de la herramienta software deberán expresarse en un lenguaje natural.
11	Mensajes finales	El usuario deberá ser informado cuando ocurre algún error en la herramienta software, cuando introduce datos no válidos en algún formulario o procede fuera de lo establecido en el proceso.
12	Documentos	REQ4. Los documentos generados a partir de consultas y otros procesos en la herramienta software deberán ser del tipo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Word (*.doc): Archivo de texto de Microsoft Word. ○ RTF (*.rtf): Archivo de texto plano apto Microsoft Word y otros editores de texto (OpenOffice, WordPad, StarOffice, etc.) ○ TXT (*.txt): Archivos de texto plano.

- **Interfaz de hardware.** No definido hasta el momento. En la fase de diseño se podrían definir las características mínimas y recomendadas de dispositivos tales como: procesador, memoria, bus, disco duro, unidad de CD-ROM, interfaz gráfica y monitor, puertos, discos flexibles, unidad de respaldo, Módems y líneas discadas, Mouse.
- **Interfaz de software.** No definido hasta el momento. En la fase de diseño deberán ser definidas las características mínimas y recomendadas para el software básico: Sistema operativo y manejador de bases de datos.
- **Interfaces de comunicaciones.** No definido por tratarse de la ERS para una herramienta software monousuario.

Requerimientos funcionales (3.2 de la ERS). Los requerimientos funcionales se organizarán de acuerdo a 10 módulos de la herramienta software, correspondientes a los 8 subsistemas que conforman el modelo de actividades de sistema de actividad humana, detallados en el capítulo 4 de este documento,

además de dos módulos correspondientes a la configuración de la herramienta software y a la ayuda, la cual se considera transversal a todos los demás módulos.

Cada módulo representa un conjunto de funcionalidades de la herramienta software, agrupadas teniendo en cuenta su similitud. Las características funcionales de cada módulo se presentarán en una tabla que sigue al listado de requerimientos.

- **Módulos de la herramienta software (3.2.1 de la ERS)**
 - **Módulo 1. Administración (3.2.1.1 de la ERS).** Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados en la tabla 100 junto a sus respectivas características (Procesos pertinentes, restricciones y condiciones y entidades de datos involucradas):

Tabla 100. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Administración

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
13	Administrar datos organizacionales	Crear, consultar, modificar y eliminar los datos institucionales de las organizaciones cliente.	Servir como referencia para el almacenamiento, procesamiento y publicación de los datos pertinentes. Controles PWC	SI-I1
14	Administrar estructura organizacional	Crear, consultar, modificar y eliminar las áreas funcionales de la organización, así como su descripción.	Contar con empresa creada Controles PWC	SI-I1
15	Administrar procesos organizacionales	Crear, consultar, modificar y eliminar los procesos organizacionales y su descripción.	Almacenamiento de acuerdo a la estructura organizacional Controles PWC	SI-I5

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
16	Asignar procesos a áreas funcionales de la organización.	Especificar qué funciones son responsabilidad de qué área funcional	Almacenamiento a partir de las áreas funcionales Controles PWC	SI-I5
17	Administrar convenios interorganizacionales	Guiar la creación, consulta, modificación y eliminación de convenios con otras organizaciones	Almacenamiento exclusivo para una empresa Controles PWC	SI-I3 SI-I4
18	Administrar acuerdos y contratos	Guiar la creación, consulta, modificación y eliminación de acuerdos y contratos sobre sitio alternativo, backup, equipo de reemplazo, transporte de personal, transporte de medios de backup, proveedores y otras organizaciones.	Servir como referencia para el módulo de definición de la política del PdCTI y para el módulo de Documentación. Controles PWC	SI-I3 SI-I4
19	Administrar políticas organizacionales.	Crear, consultar, modificar y eliminar políticas organizacionales	Servir como guía para la elaboración de la política del PdCTI Controles PWC	SI-I1 SDP-I1 SDP-I2 SDP-I3 SR-I5
20	Administrar recursos de TI	Crear, consultar, modificar y eliminar datos descriptivos de recursos de TI disponibles en la organización.	Proporcionar base de datos poblada con recursos de TI básicos Controles PWC	SI-I6 SI-I10 SI-I11 SBIA-I1 SR-I3 SR-I5
21	Administrar medidas de desempeño de recursos de TI	Crear, consultar, modificar y eliminar las medidas de desempeño que deben satisfacer los recursos de TI.	Proporcionar base de datos poblada con guía para la administración de las medidas de desempeño. Proporcionar escalas de valoración de cada medida de desempeño. Controles PWC	SI-I10 SI-I11 SBIA-I1
22	Administrar emergencias	Crear, consultar, modificar y eliminar clases y descripción de emergencias	Proporcionar base de datos poblada con clases y descripción de emergencias básicas. Controles PWC	SP-I1

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
23	Administrar riesgos de recursos de TI	Crear, consultar, modificar y eliminar clases y descripción de riesgos	Almacenamiento a partir de emergencias. Proporcionar base de datos poblada con riesgos básicos. Controles PWC	SP-I1 SBIA-I1
24	Administrar controles para recursos de TI	Crear, consultar, modificar y eliminar controles para recursos de TI	Almacenamiento a partir de los riesgos asociados a recursos de TI. Proporcionar base de datos poblada con controles básicos. Controles PWC	SP-I2 SBIA-I1 SP-I3
25	Administrar alternativas de recuperación de TI	Guiar la creación, consulta, modificación y eliminación de alternativas de recuperación de TI	Almacenamiento asociado a amenazas, riesgos y controles. Proporcionar base de datos poblada con alternativas de recuperación de TI básicas. Controles PWC	SI-I10 SI-I11 SBIA-I1 SR-I2 SR-I4 SR-I7
26	Administrar recursos para backup	Crear, consultar, modificar y eliminar recursos para backup	Proporcionar base de datos poblada con recursos para backup básicos. Controles PWC	SR-I4 SR-I6 SR-I7
27	Administrar recursos para entrenamiento	Crear, consultar, modificar y eliminar recursos para entrenamiento	Almacenamiento asociado a alternativas de recuperación de TI. Controles PWC	SR-I4 SR-I6 SR-I7
28	Administrar recursos para pruebas	Crear, consultar, modificar y eliminar recursos para pruebas	Almacenamiento asociado a alternativas de recuperación de TI. Controles PWC	SR-I4 SR-I6 SR-I7
29	Administrar recursos para mantenimiento	Crear, consultar, modificar y eliminar recursos para mantenimiento	Almacenamiento asociado a alternativas de recuperación de TI. Controles PWC	SR-I4 SR-I6 SR-I7
30	Administrar recursos de TI de reemplazo.	Crear, consultar, modificar y eliminar recursos de TI de reemplazo	Almacenamiento asociado a alternativas de recuperación de TI. Controles PWC	SR-I4 SR-I6 SR-I7
31	Administrar procedimientos de notificación de activación del plan.	Crear, consultar, modificar y eliminar nombramiento y descripción de procedimientos de notificación de activación del plan	Proporcionar base de datos poblada con procedimientos de activación básicos. Controles PWC	SD-I4

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
32	Administrar pautas para la valoración de los daños.	Crear, consultar, modificar y eliminar pautas para la valoración de daños	Almacenamiento asociado a procedimientos de notificación de activación del plan Controles PWC	SD-I3
33	Administrar criterios para activación del plan	Crear, consultar, modificar y eliminar criterios para activación del plan	Almacenamiento asociado a procedimientos de notificación de activación del plan Controles PWC	SD-I5
34	Administrar secciones del documento de PdCTI	Crear, consultar, modificar y eliminar secciones del documento de PdCTI	Relación con los documentos que se generan en cada módulo. Controles PWC	SBIA-I5 SP-I3 SR-I7 SD-I1 SD-I2 SD-I9 SD-I10
35	Administrar criterios de evaluación para secciones del PdCTI.	Crear, consultar, modificar y eliminar criterios de evaluación para secciones del PdCTI	Almacenamiento a partir de las secciones del documento de PdCTI Controles PWC	SD-I8 SD-I10 SMC-I2
36	Administrar criterios para dar por terminado el PdCTI.	Crear, consultar, modificar y eliminar criterios para dar por terminado el PdCTI	Almacenamiento a partir de los criterios de evaluación para las secciones del PdCTI. Controles PWC	SD-I8 SD-I10
37	Administrar actividades de prueba.	Crear, consultar, modificar y eliminar actividades de prueba del PdCTI	Almacenamiento a partir de las secciones del documento de PdCTI Controles PWC	SI-I7 SI-I8 SI-I9 SPE-I1 SPE-I1 SPE-I3
38	Administrar actores clave (usuarios) para la elaboración del PdCTI	Crear, consultar, modificar y eliminar datos de actores clave del PdCTI, quienes serán usuarios de la herramienta software	Miembros del grupo de trabajo de PdCTI almacenados a partir de la estructura organizacional Controles PWC	SI-I1 SI-I7 SI-I8 SI-I9
39	Administrar roles	Crear, consultar, modificar y eliminar datos de roles de cada perfil del equipo de trabajo del PdCTI	Almacenamiento a partir de la estructura organizacional Controles PWC	SI-I7 SI-I8 SI-I9 SDP-I1 SDP-I2 SDP-I3

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
40	Administrar funciones	Crear, consultar y modificar y eliminar funciones del equipo de trabajo del PdCTI	Almacenamiento a partir de la estructura organizacional Controles PWC	SDP-I1 SDP-I2 SDP-I3
41	Asignar funciones a rol	Asignar funciones a cada rol de equipo de trabajo de PdCTI	Almacenamiento a partir de los roles y funciones creados. Controles PWC	SDP-I1 SDP-I2 SDP-I3
42	Asignar permisos a rol	Asignar permisos de lectura, escritura, consulta, modificación y eliminación de datos almacenados a cada rol.	Almacenamiento a partir de los roles. Controles PWC	SDP-I1 SDP-I2 SDP-I3
43	Asignar rol a usuario	Asignar roles a usuarios de la herramienta software	Almacenamiento a partir de roles y usuarios creados. Controles PWC	SI-I7 SI-I8 SI-I9 SDP-I1 SDP-I2 SDP-I3

- **Módulo 2. Inicio (3.2.1.2 de la ERS).** Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados en la tabla 101 junto a sus respectivas características (Procesos pertinentes, restricciones y condiciones y entidades de datos involucradas):

Tabla 101. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Inicio

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
45	Asignar recursos de TI a procesos organizacionales (plano estructura física)	Determinar qué recursos apoyan qué procesos organizacionales de manera que se refleje el plano de infraestructura física y de TI.	Almacenamiento a partir de la estructura, procesos y áreas funcionales de la organización. Controles PWC	SI-I1 SI-I5
46	Evaluar PdCTI existente.	Evaluación de cada una de las secciones del PdCTI a partir de los criterios de evaluación creados y seleccionados	La selección y valoración depende de los criterios de evaluación creados. Controles PWC	SD-I8 SD-I10 SMC-I2

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
47	Listar actividades del plan de trabajo	Listar las actividades del plan de trabajo del PdCTI especificando actores, roles, fecha de inicio y duración de cada actividad	Las actividades deben estar relacionadas con la elaboración de las secciones del PdCTI Controles PWC	SD-I8 SD-I10 SMC-I2 SDP-I1 SDP-I2 SDP-I4 SDP-I5 SDP-I8 SDP-I9
48	Guiar la elaboración de actas de aprobación del plan de trabajo de elaboración del PdCTI.	Presentar plantillas para la elaboración de las actas de ejecución y estado de las actividades del plan de trabajo	Dependencia de la descripción y programación de actividades del plan de trabajo Controles PWC	SD-I8 SD-I10 SMC-I2 SDP-I1 SDP-I2 SDP-I4 SDP-I5 SDP-I8 SDP-I9

- **Módulo 3. Definición de políticas (3.2.1.3 de la ERS).** Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados y caracterizados en la tabla 102.

Tabla 102. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Definición de Políticas

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
49	Conformar equipos de trabajo	Agrupar los actores de la organización en equipos de trabajo para la elaboración del plan.	Almacenamiento condicionado a la creación de usuarios, roles, funciones y permisos. Controles PWC	SI-I7 SI-I8 SI-I10 SDP-I1 SDP-I2 SDP-I3

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
50	Establecer cronograma de backup	Determinar la periodicidad y las fechas específicas del backup	Creación de actividades y fechas a partir del documento de análisis de impacto del negocio Controles PWC	SDP-14 SDP-16 SDP-16 SDP-17 SDP-18 SDP-19 SBIA-15
51	Determinar recursos para el backup	Seleccionar qué recursos se destinarán para el backup	Condicionado a la disponibilidad de recursos para backup registrados en la base de datos Restricciones de presupuesto Controles PWC	SDP-14 SDP-16 SDP-16 SDP-17 SDP-18 SDP-19 SBIA-15 SR-12 SR-16
52	Establecer cronograma de entrenamiento al personal	Definir actividades de entrenamiento para el personal de la organización, especificando fechas y duración de las actividades	Programación de actividades a partir de los roles y funciones de todo el personal de la organización. Controles PWC	SI-18 SI-19 SDP-13 SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19
53	Determinar recursos para entrenamiento	Seleccionar qué recursos se destinarán al entrenamiento del personal	Condicionado a la disponibilidad de recursos para entrenamiento registrados en la base de datos Controles PWC	SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19
54	Establecer cronograma de pruebas al PdCTI	Definir actividades, fechas de inicio y duración para realizar las pruebas al PdCTI	Programación de actividades a partir de las medidas de desempeño que deben ser satisfechas por cada sección del PdCTI Controles PWC	SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19 SR-14 SR-16 SR-17
55	Determinar recursos para pruebas	Seleccionar qué recursos se destinarán para las pruebas de cada sección del PdCTI	Condicionado a la disponibilidad de recursos para pruebas registrados en la base de datos Controles PWC	SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19 SR-14 SR-16 SR-17

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
56	Establecer cronograma de mantenimiento	Definir periodicidad y fechas específicas para el mantenimiento del PdCTI	El mantenimiento del PdCTI se condiciona a los cambios registrados en la plantilla de cambios Controles PWC	SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19 SR-14 SR-16 SR-17
57	Determinar recursos para mantenimiento	Seleccionar qué recursos se destinarán para el mantenimiento del PdCTI	Condicionado a la disponibilidad de recursos para mantenimiento registrados en la base de datos Controles PWC	SDP-14 SDP-15 SDP-17 SDP-18 SDP-19 SR-14 SR-16 SR-17
58	Establecer conjunto de recursos de TI para emergencias	Seleccionar qué recursos de TI se destinarán para atender emergencias potenciales	Condicionado a la disponibilidad de recursos de TI de reemplazo registrados en la base de datos Controles PWC	SP-11 SBIA-11 SDP-14 SDP-17 SDP-18 SDP-19
59	Facilitar la elaboración de actas de aprobación y publicación de la política de PdCTI.	Presentar plantillas para la elaboración de las actas de de aprobación y publicación de la política del PdCTI	El acta debe reflejar los resultados de programación de actividades y selección de recursos desarrollada en este módulo. Controles PWC	SDP-14 SDP-17 SDP-18 SDP-19

- **Módulo 4. Análisis de impacto (3.2.1.4 de la ERS).** Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados y caracterizados en la tabla 103.

Tabla 103. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Análisis de Impacto

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
60	Determinar criticidad de los procesos organizacionales	Proporcionar escalas de valores para determinar la criticidad de los procesos organizacionales	Condicionado al listado de procesos organizacionales estructurados en áreas funcionales de la organización Controles PWC	SI-I1 SI-I5
61	Determinar criticidad de los procesos organizacionales soportados por TI	Proporcionar escalas de valores para determinar la criticidad de los procesos organizacionales soportados por TI	Relación entre las entidades de datos de los procesos organizacionales y los recursos de TI almacenados en la base de datos Controles PWC	SI-I1 SI-I5 SI-I6 SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3
62	Determinar criticidad de los recursos de TI	Determinar la criticidad de los recursos de TI a partir de la criticidad de los procesos que soportan	Condicionado a la criticidad de los procesos organizacionales soportados por TI Controles PWC	SI-I6 SI-I10 SI-I11 SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3
63	Establecer tiempo permisible fuera de operación de los recursos de TI	Facilitar el establecimiento de tiempos permisibles fuera de operación de los recursos críticos de TI	Condicionado al establecimiento de los recursos críticos de TI Proporcionar medidas de tiempo para evitar digitación Controles PWC	SI-I6 SI-I11 SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3
64	Establecer impacto en los procesos organizacionales	Establecer medidas de impacto en los procesos organizacionales.	El impacto en los procesos organizacionales está determinado por la criticidad de los recursos de TI y por los tiempos permisibles fuera de operación de tales recursos. Controles PWC	SI-I5 SI-I6 SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
65	Establecer impacto organizacional	Establecer medidas de impacto en la organización	El impacto organizacional depende directamente del impacto en los procesos organizacionales PWC	SI-I1 SI-I5 SI-I6 SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3
66	Establecer prioridades de recuperación de recursos críticos de TI	Establecer criterios para priorizar la recuperación de recursos críticos de TI	Condicionado a las estrategias de recuperación para cada recurso de TI disponibles en la base de datos Controles PWC	SBIA-I1 SBIA-I2 SBIA-I3 SBIA-I4
67	Generar reporte del análisis de impacto del negocio	Proporcionar una plantilla que guíe la elaboración y síntesis de análisis del impacto del negocio a partir de los datos almacenados y procesados en este módulo.	Las plantillas de documentación del análisis del impacto del negocio deben estar de acuerdo con las plantillas proporcionadas por SiPlaC Controles PWC	SBIA-I5

- **Módulo 5. Prevención (3.2.1.5 de la ERS).** Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados y caracterizados en la tabla 104.

Tabla 104. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Prevención

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
68	Determinar riesgos susceptibles de controles preventivos	Relacionar los riesgos de los recursos de TI con los controles preventivos asociados.	Condicionado a la disponibilidad de controles registrados en la base de datos Controles PWC	SI-I10 SI-I11 SBIA-I1 SP-I1 SP-I2

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
69	Asignar controles a riesgos de recursos de TI	Asignar los controles disponibles a los recursos de TI críticos	Condicionado a la disponibilidad de controles registrados en la base de datos Controles PWC	SI-I10 SI-I11 SBIA-I1 SP-I1 SP-I2
70	Priorizar adquisición de controles.	Proporcionar criterios para la adquisición de controles más importantes	La adquisición de controles prioritarios deberá estar condicionada a lo especificado en el documento de análisis de impacto del negocio Controles PWC	SI-I10 SI-I11 SBIA-I1 SP-I1 SP-I2
71	Generar reporte de controles preventivos	Proporcionar plantilla para generar reporte de los controles preventivos seleccionados como prioritarios	El reporte debe contener los resultados de este módulo y estar de acuerdo con la plantilla proporcionada por SiPlac	SI-I10 SI-I11 SBIA-I1 SP-I1 SP-I2 SP-I3

- **Módulo 6. Recuperación (3.2.1.6 de la ERS).** Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados y caracterizados en la tabla 105.

Tabla 105. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Recuperación

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
72	Determinar alternativas de recuperación	Seleccionar las alternativas de recuperación de las disponibles en la base de datos	Condicionado a la disponibilidad de alternativas registradas en la base de datos Controles PWC	SR-I1 SR-I2 SR-I3 SR-I4 SR-I6

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
73	Definir contactos con empresas prestadoras de servicios de recuperación	Facilitar la consulta de los convenios interorganizacionales que prestan servicios de recuperación	Condicionado a la disponibilidad de convenios interorganizacionales registrados en la base de datos Controles PWC	SR-I1 SR-I2 SR-I3 SR-I4 SR-I5
74	Definir medio, ubicación y transporte de backup	Seleccionar de los datos disponibles en la base de datos el medio, ubicación y transporte del backup.	Condicionado a las opciones de backup disponibles en la base de datos. Controles PWC	SR-I1 SR-I2 SR-I3 SR-I4 SR-I6
75	Documentar acuerdo de backup	Llenar la plantilla proporcionada para el acuerdo de backup	Condicionado a la disponibilidad de plantillas de acuerdos en la base de datos y a la toma de decisiones en cuanto al backup registrada en la base de datos. Controles PWC	SI-I3 SI-I4 SR-I1 SR-I2 SR-I3 SR-I4 SR-I6
76	Definir sitio alternativo	Seleccionar de los datos disponibles en la base de datos el sitio alternativo.	Condicionado a las opciones de sitio alternativo disponibles en la base de datos. Controles PWC	SR-I1 SR-I2 SR-I3 SR-I4 SR-I6
77	Documentar acuerdo de sitio alternativo	Llenar la plantilla proporcionada para el acuerdo de sitio alternativo	Condicionado a la disponibilidad de plantillas de acuerdos en la base de datos y a la toma de decisiones en cuanto al sitio alternativo registrada en la base de datos. Controles PWC	SI-I3 SI-I4 SR-I1 SR-I2 SR-I3 SR-I4 SR-I6
78	Definir equipo de reemplazo	Seleccionar de los datos disponibles en la base de datos el equipo de reemplazo	Condicionado a las opciones de equipos de reemplazo disponibles en la base de datos. Controles PWC	SR-I1 SR-I2 SR-I3 SR-I4 SR-I6

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
79	Documentar acuerdo de equipo de reemplazo	Llenar la plantilla proporcionada para el acuerdo de equipo de reemplazo	Condicionado a la disponibilidad de plantillas de acuerdos en la base de datos y a la toma de decisiones en cuanto al sitio alternativo registrada en la base de datos. Controles PWC	SI-I3 SI-I4 SR-I1 SR-I2 SR-I3 SR-I4 SR-I6
80	Conformar equipos de acción de PdCTI	Seleccionar los actores que de acuerdo a su rol en el trabajo de PdCTI conformarán los equipos de acción.	Condicionado a los roles especificados en la administración de usuarios para el trabajo de PdCTI Controles PWC	SI-I6 SI-I7 SI-I8 SDP-I1 SDP-I2 SDP-I3
81	Generar reporte de estrategias de recuperación	Proporcionar plantilla para generar reporte de las estrategias de recuperación	El reporte debe contener los resultados de este módulo y estar de acuerdo con la plantilla proporcionada por SiPlaC Controles PWC	SR-I6 SR-I7

- **Módulo 7. Documentación (3.2.1.7 de la ERS).** Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados y caracterizados en la tabla 106.

Tabla 106. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Documentación

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
82	Facilitar la elaboración de la introducción del PdCTI	Proporcionar plantilla para documentar la introducción del PdCTI de acuerdo con las políticas de SiPlaC	Condicionado a la disponibilidad de plantillas para el PdCTI almacenadas en la base de datos. La sección debe satisfacer las medidas de desempeño determinadas en la base de datos Controles PWC	SD-I1 SD-I2 SD-I8
83	Facilitar la elaboración de la fase de Notificación/Activación del PdCTI	Proporcionar plantilla para documentar la fase de Notificación / Activación del PdCTI de acuerdo con las políticas de SiPlaC	Condicionado a la disponibilidad de plantillas para el PdCTI almacenadas en la base de datos. La sección debe satisfacer las medidas de desempeño determinadas en la base de datos. Controles PWC	SD-I4 SD-I5 SD-I8
84	Facilitar la elaboración de la fase de Recuperación del PdCTI	Proporcionar plantilla para documentar la fase de Recuperación del PdCTI de acuerdo con las políticas de SiPlaC	Condicionado a la disponibilidad de plantillas para el PdCTI almacenadas en la base de datos. La sección debe satisfacer las medidas de desempeño determinadas en la base de datos. Controles PWC	SP-I3 SD-I3 SD-I6
85	Facilitar la elaboración de la fase de Reconstitución del PdCTI	Proporcionar plantilla para documentar la fase de Reconstitución del PdCTI de acuerdo con las políticas de SiPlaC	Condicionado a la disponibilidad de plantillas para el PdCTI almacenadas en la base de datos. La sección debe satisfacer las medidas de desempeño determinadas en la base de datos. Controles PWC	SD-I7 SD-I8

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
86	Facilitar la organización de los documentos apéndices del PdCTI	Proporcionar pautas para organizar los documentos apéndices del PdCTI de acuerdo con las políticas de SiPlaC	Condicionado a la disponibilidad de plantillas para el PdCTI almacenadas en la base de datos. La sección debe satisfacer las medidas de desempeño determinadas en la base de datos. Controles PWC	SD-I8 SD-I9
87	Generar documento del PdCTI	Proporcionar un formulario en el que se reflejen los documentos elaborados en este módulo, secciones del PdCTI acordes a las políticas de SiPlaC	Condicionado a la disponibilidad de plantillas para el PdCTI almacenadas en la base de datos. Controles PWC	SD-I10

- **Módulo 8. Pruebas y Entrenamiento (3.2.1.8 de la ERS).** Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados y caracterizados en la tabla 107.

Tabla 107. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Pruebas y Entrenamiento

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
88	Identificar elementos del PdCTI a probar	Seleccionar las secciones del PdCTI que serán sometidas a pruebas	Condicionado a las secciones del PdCTI almacenadas en la base de datos y a las actividades de prueba establecidas para cada una de ellas. Controles PWC	SD-I10 SPE-I1

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
89	Seleccionar criterios de evaluación	Seleccionar los criterios de evaluación de cada sección del PdCTI de los almacenados en la base de datos	Condicionado a la disponibilidad de criterios de evaluación almacenados en la base de datos. Controles PWC	SPE-I1 SPE-I2
90	Describir actividades del plan de pruebas	Seleccionar actividades de prueba para cada sección del PdCTI, especificando rol a cargo, fecha de inicio, a duración y recursos disponibles para su ejecución.	Dependencia de las actividades del plan de pruebas almacenadas en la base de datos. Controles PWC.	SMC-I1 SPE-I1 SPE-I2
91	Evaluar PdCTI	Proporcionar las medidas de desempeño para cada sección del PdCTI con escalas de valores que permitan procesar la evaluación.	Condicionado al establecimiento de medidas de desempeño para cada sección del PdCTI almacenadas en la base de datos. Controles PWC	SPE-I1 SPE-I2
92	Generar reporte de fallas	Generar reporte de fallas de acuerdo a la evaluación del PdCTI	Registrar en la plantilla facilitada por SiPlaC los resultados de este módulo. Controles PWC	SPE-I1 SPE-I3
93	Seleccionar criterios de evaluación para terminar PdCTI	Seleccionar los criterios de evaluación para dar por terminado el PdCTI de los disponibles en la base de datos.	Condicionado al establecimiento de medidas de desempeño para dar por terminado el PdCTI almacenadas en la base de datos. Controles PWC	SMC-I2 SD-I8 SD-I10
94	Generar reporte de terminación de PdCTI	Proporcionar una plantilla de acta o reporte de terminación del PdCTI	Registrar en la plantilla facilitada por SiPlaC los resultados de este módulo. Controles PWC	SD-18 SD-I10
95	Determinar lugares estratégicos para la ubicación de las copias del PdCTI	Seleccionar los lugares estratégicos para la ubicación de las copias del PdCTI.	Condicionado a la disponibilidad de lugares estratégicos almacenados en la base de datos. Controles PWC	

- **Módulo 9. Mantenimiento y Control (3.2.1.9 de la ERS).** Este módulo debe satisfacer los requerimientos funcionales presentados y caracterizados en la tabla 108.

Tabla 108. Caracterización de los requerimientos funcionales del módulo Mantenimiento y Control

REQ#	Requerimiento funcional	Procesos pertinentes	Restricciones y condiciones	Entidades de datos involucradas
96	Registrar cambios	Proporcionar una plantilla para registrar los cambios en infraestructura física, de TI y personal involucrado en el PdCTI	Los cambios registrados deberán generar modificaciones en el PdCTI Controles PWC	
97	Generar reporte de registro de cambios	Proporcionar un formulario en el que se reflejen cambios registrados de acuerdo a las secciones del PdCTI	Condicionado a la disponibilidad de plantillas para el PdCTI almacenadas en la base de datos. Controles PWC	
98	Seleccionar medidas de desempeño de equipos de trabajo	Seleccionar las medidas de desempeño para evaluar los equipos de trabajo del PdCTI de las almacenadas en la base de datos.	Condicionado al establecimiento de medidas de desempeño para evaluar los equipos de trabajo del PdCTI Controles PWC	
99	Evaluar equipos de trabajo	Proporcionar una escala de valores de cada medida de desempeño para generar una evaluación de los equipos de trabajo.	Condicionado a la disponibilidad de medidas de desempeño para los equipos de trabajo registradas en la base de datos Controles PWC.	
100	Generar reporte de evaluación de equipos de trabajo.	Proporcionar una plantilla en la que se refleje la evaluación de los equipos de trabajo a partir de la valoración de las medidas de desempeño.	Condicionado a la disponibilidad de plantillas para el PdCTI almacenadas en la base de datos. Controles PWC	

- **Especificaciones de estructura de datos (3.2.3 de la ERS).** Esta subsección responde a la necesidad de especificar los campos constituyentes de cada entidad de dato de entrada y afectada en los requerimientos funcionales. En la tabla 97 se definen los acrónimos de los subsistemas de SiPlaC, a partir de los cuales fueron codificadas y organizadas las categorías de información, a partir de las cuales se estructuraron las entidades de datos y sus datos constituyentes, presentados en la tabla 109.

Tabla 109. Estructura de datos de SiPlaC

Número	Tipo de Entidad de datos	Entidad de datos	Campos constituyentes
1	Principal	Departamento	Identificador Nombre
2	Principal	Ciudad	Identificador Nombre Identificador de Departamento
3	Principal	Empresa	Identificador NIT Nombre Objetivos Misión Visión Identificador de Ciudad
4	Principal	Área funcional	Identificador Nombre Descripción
5	De relación	Empresa – Área funcional	Identificador Identificador de Empresa Identificador de Área Funcional
6	Principal	Cargo	Identificador Nombre Descripción
7	De relación	Área funcional - Cargo	Identificador Identificador Área Funcional Identificador Cargo
8	Principal	Proceso organizacional	Identificador Nombre Descripción Identificador de Área Funcional Identificador de Criticidad
9	De relación	Área funcional – Proceso organizacional	Identificador Identificador de Área Funcional Identificador de Proceso Organizacional

Número	Tipo de Entidad de datos	Entidad de datos	Campos constituyentes
10	Principal	Empleado	Identificador Tipo de documento de identificación Número de documento de Identificación Nombre Apellidos Identificador de Empresa Identificador de Área Funcional Identificador de Cargo Actor Clave (Bolean)
11	De relación	Empleado - Cargo	Identificador Identificador de Empleado Identificador de Cargo
12	Principal	Usuario	Identificador Identificador de Empleado Nombre de usuario Contraseña
13	Principal	Rol	Identificador Nombre Descripción
14	Principal	Función	Identificador Nombre Descripción
15	De relación	Rol - Función	Identificador Identificador de Rol Identificador de Función
16	De relación	Usuario - Rol	Identificador Identificador de Usuario Identificador de Rol
17	Principal	Equipo de trabajo de PdCTI	Identificador Nombre Descripción Identificador de Sección PdCTI
18	De relación	Equipo de trabajo de PdCTI - Empleado	Identificador Identificador de Empleado Identificador de Equipo de trabajo
19	De relación	Equipo de trabajo – Medida de desempeño	Identificador Identificador de Equipo de trabajo Identificador de Medida de desempeño
20	Principal	Convenio interorganizacional	Identificador Identificación Empresa_Convenio Nombre Empresa_Convenio Descripción Identificador de Empresa
21	Principal	Servicio	Identificador Nombre Descripción
22	De relación	Convenio interorganizacional – Servicio	Identificador Identificador de Convenio interorganizacional Identificador de Servicio

Número	Tipo de Entidad de datos	Entidad de datos	Campos constituyentes
23	Principal	Acuerdo	Identificador Titulo Fecha Ubicación Identificador de Convenio Interorganizacional – Servicio
24	Principal	Recurso de TI	Identificador Nombre Descripción Tiempo máximo fuera de operación Identificador de Tipo de Recurso Identificador de Criticidad
25	Principal	Tipo de Recurso de TI	Identificador Tipo de Recurso
26	Principal	Medidas de desempeño	Identificador Nombre Descripción Valor máximo Valor mínimo
27	De relación	Recurso de TI – Medidas de desempeño	Identificador Identificador de Recurso de TI Identificador de Medidas de desempeño de Recurso de TI
28	De relación	Recurso de TI – Proceso organizacional	Identificador Identificador Recurso de TI Identificador Proceso Organizacional
29	Principal	Emergencia	Identificador Nombre Descripción Identificador de Tipo de Emergencia
30	Principal	Tipo de Emergencia	Identificador Nombre
31	Principal	Riesgos de Recursos de TI	Identificador Nombre Descripción Identificador de Emergencia
32	Principal	Controles de Recursos de TI	Identificador Nombre Descripción
33	De relación	Riesgos de Recursos de TI – Controles de Recursos de TI	Identificador Identificador de Riesgos de Recursos de TI Identificador de Controles de Recursos de TI
34	Principal	Proceso de Activación de PdCTI	Identificador Nombre Descripción Importancia (valor)
35	Principal	Pauta Valoración de Daños	Identificador Nombre Descripción

Número	Tipo de Entidad de datos	Entidad de datos	Campos constituyentes
36	De relación	Recurso de TI – Pauta de Valoración de Daños	Identificador Identificador de Recurso de TI Identificador de Valoración de Daños Valoración
37	De relación	Proceso organizacional – Pauta de Valoración de Daños	Identificador Identificador de Proceso Organizacional Identificador de Valoración de Daños Valoración
38	Principal	Alternativa de Recuperación	Identificador Nombre Descripción
39	De relación	Recurso de TI – Alternativa de Recuperación	Identificador Identificador de Recurso de TI Identificador de Alternativa de Recuperación
40	De relación	Proceso organizacional – Alternativa de Recuperación	Identificador Identificador de Proceso Organizacional Identificador de Alternativa de Recuperación
41	Principal	Criticidad	Identificador Nombre Valoración
42	Principal	Sección PdCTI	Identificador Nombre Descripción
43	De relación	Sección PdCTI – Medida de desempeño	Identificador Identificador de Sección PdCTI Identificador de Medida de desempeño de Sección de PdCTI
44	Principal	Actividad de Prueba	Identificador Nombre Descripción
45	De relación	Sección PdCTI – Actividad de Prueba	Identificador Identificador de Sección PdCTI Identificador de Actividad de Prueba Valoración
46	Principal	Recurso para PdCTI	Identificador Nombre Descripción
47	De relación	Sección PdCTI – Recursos para PdCTI	Identificador Identificador Sección PdCTI Identificador Recurso para PdCTI

Requerimientos de rendimiento (3.3 de la ERS). El presente proyecto ha basado la elaboración del plan de contingencias de TI en los lineamientos de procedimiento propuestos por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología – NIST–, dentro de los cuales se proporcionan específicamente las secciones que

deben conformar el documento del PdCTI; no obstante se ha diseñado un módulo de administración con funciones específicas para permitir la modificación de la estructura básica, de acuerdo a las necesidades de cada organización que adopte SiPlaC como herramienta metodológica para apoyar la elaboración del PdCTI.

El mencionado módulo de administración permite la adición de datos básicos a tener en cuenta en cada sección del documento y también la carga de plantillas y formatos para apoyar la documentación tanto del proceso como de sus resultados finales. De este modo, el tiempo de respuesta a las peticiones de los usuarios a la herramienta software, deberá garantizarse mediante la optimización de las consultas en particular y de la programación en general y así evitar demoras ocasionadas por la cantidad y el peso de los documentos cargados, por la cantidad de datos e información almacenada e incurrir en requerimientos elevados en el hardware y software necesario. Además, la herramienta software de SiPlaC operará en modo monousuario, luego atenderá un usuario a la vez por lo tanto no es necesario entrar a detallar requerimientos de concurrencia.

Requerimientos de la base de datos lógica (3.4 de la ERS). La estructura de datos de la herramienta software de SiPlaC, deberá contar con las reglas de integridad de entidades, reglas de integridad referencial y reglas de negocio (ver definiciones en la tabla 97).

Para facilitar la satisfacción de estos requerimientos de integridad, existen tres reglas básicas de normalización de una base de datos, es decir, el cumplimiento de estas tres reglas garantiza un diseño apropiado. Las tres reglas básicas de normalización se presentan en la tabla 110.

Tabla 110. Reglas de integridad referencial de una base de datos lógica

Regla	Descripción
Unicidad de campo	Cada campo de una tabla debe contener un único tipo de dato.
Claves principales	Cada tabla debe tener un único identificador, o clave principal, formada por uno o más campos de la tabla.
Dependencia funcional	Para cada valor único de la clave principal debe haber un valor y solo uno cualquiera de las columnas de datos, y ese valor debe ser relevante para el asunto de la tabla.
Independencia de los campos	Debe ser posible realizar cambios en cualquier campo que no forme parte de la clave principal sin afectar a cualquier otro campo.

Las reglas de negocio podrán ser satisfechas si se garantiza el cumplimiento de los lineamientos de control, especificados por la firma auditora Price Waterhouse Coopers, los cuales atienden 7 niveles de riesgo. Los controles considerados necesarios para la herramienta software de SiPlac se presentan en la tabla 111.

Tabla 111. Niveles de riesgo y controles para la herramienta software

Nivel de riesgo	Controles
Acceso a funciones de procesamiento	Segregación de funciones a nivel organizativo y del equipo de trabajo de PdCTI, consistente en otorgar acceso sólo a quienes no tengan funciones compatibles e impedir accesos no autorizados para asegurar la separación. Control de acceso mediante software a los usuarios del sistema mediante el almacenamiento de las acciones ejecutadas en la herramienta software, registrando datos del usuario, de los dispositivos y funciones a las que se tiene acceso, fecha hora y duración del acceso.
Ingreso de datos	Controles de edición y validación tales como: formato, campos faltantes, control de límites, validación, procesamiento duplicado, correlación de campos, balanceo y dígito verificador. Además controles de lote y doble digitación de campos críticos.
Ítems rechazados o en suspenso	Establecer controles para detectar, analizar y corregir las transacciones rechazadas y pendientes, tales como: controles programados y de usuario.
Procesamiento	Establecer controles para prevenir la pérdida o procesamiento incompleto o inexacto de las transacciones de la herramienta software, mediante formularios prenumerados y rutinas de control de secuencia, controles de balanceo, controles de lote, rótulos de archivos, transmisión de datos y procedimientos de enganche y recuperación.
Estructura organizativa del equipo de trabajo de PdCTI	Garantizar un ambiente de procesamiento conducente al manejo adecuado de los datos almacenados, procesados y publicados por la herramienta software, estableciendo medidas de segregación de funciones, controles y procedimientos operativos.

Restricciones del diseño (3.5 de la ERS). A continuación se presentan las restricciones del diseño en tres aspectos principales: restricciones de interfaz de usuario, de software y de hardware y finalmente consideraciones de lenguaje y vocabulario.

- **Interfaz de usuario.** Las características de la interfaz de usuario ya especificadas en este documento, correspondiente a la sección 3.1 del estándar IEEE 830-1998. Esta debe ser una interfaz caracterizada por ambiente Windows, pues es el sistema operativo más común en el entorno del entorno. Ello garantizaría una rápida familiarización del usuario con la herramienta software.
- **Interfaces de software y de hardware.** Se recomienda al equipo encargado de darle continuidad al desarrollo de SiPlaC, adoptar Microsoft Windows como plataforma de desarrollo pues Microsoft garantiza la disponibilidad del sistema operativo Windows en todos los ordenadores y su funcionalidad en todos los dispositivos existentes, con el paso del tiempo. Aceptada esta recomendación, las limitaciones de hardware se reducen hasta el punto de poder ignorarlas.
- **Consideraciones del lenguaje.** El lenguaje o idioma de la herramienta software debe ser el español por ser la lengua materna del entorno. Además, existe un conjunto de términos específicos usados por quienes trabajan en la Administración de la continuidad del negocio y específicamente en Planes de Contingencia de TI, el cual ha sido agrupado y organizado en un glosario ubicado al inicio de este documento, pues tal terminología es considerada como el conjunto de definiciones y acrónimos estándares para los interesados en el área.

Atributos de la herramienta software (3.6 de la ERS). La herramienta software de SiPlaC deberá satisfacer los atributos listados y descritos en la tabla 112.

Tabla 112. Atributos de la herramienta software

Atributo	Descripción
Fiabilidad	Determinada por la características como integridad, auditabilidad y controlabilidad
Integridad	La herramienta software se desempeña según lo establecido en los requerimientos funcionales, los cuales indican cómo se comporta la herramienta software cuando todos sus componentes se encuentran en funcionamiento, qué errores de funcionamiento pueden detectarse y cómo se comporta en presencia de los posibles errores.
Auditabilidad	Este atributo garantiza el desarrollo de facilidades para que los procedimientos y sus resultados en la herramienta software puedan ser examinados, para determinar: si la herramienta software está siendo usada para los fines establecidos, está orientada a satisfacer los estándares de buena práctica y los datos almacenados y procesados satisfacen las expectativas, es decir, los datos son precisos, completos y de conformidad con el ambiente.
Controlabilidad	La herramienta software deberá permitir a la dirección de la organización ejercer restricción de influencias que afectan su comportamiento, uso o contenido.
Disponibilidad	La herramienta software deberá estar disponible siempre que haya sido correctamente instalada y se cuente con las especificaciones mínimas de software y de hardware.
Seguridad	La seguridad de los datos almacenados, procesados y publicados por la herramienta software estará determinada por los 7 niveles de riesgo especificados por la firma auditora Price Waterhouse Coopers.
Portabilidad	La portabilidad de la herramienta software depende de los requerimientos hardware y software establecidos. La portabilidad de los documentos estará restringida a los formatos establecidos en los requerimientos de interfaz de usuario (REQ12).
Consistencia	Deberá emplearse un diseño uniforme y de técnicas de documentación a lo largo del proyecto de desarrollo de la herramienta software.
Estandarización	Las estructuras y tipos de datos han de estandarizarse para toda la codificación de la herramienta software.
Formación	La herramienta software deberá contar con los medios de ayuda suficientes para facilitar el aprendizaje autónomo por parte de los usuarios.

Otros requerimientos (3.7 de la ERS). No especificados

6.4 CONCLUSIÓN

Entender la naturaleza de una situación no es tarea fácil, y menos fácil es comprenderla para brindarle apoyo con tecnología de información. La especificación de requerimientos presentada en este capítulo, estuvo precedida de

un minucioso estudio de la situación a la que se desea servir, proporcionado por: el establecimiento del estado del arte de la Administración de la Continuidad del Negocio y del Plan de Contingencias de TI, pues determinó los fundamentos conceptuales; por el modelo de sistema de actividad humana que apoya la elaboración de dicho plan, pues muestra todas y cada una de las actividades a ejecutar para llegar a la meta; y finalmente por la estructuración de dos casos de estudio enriquecedores de la identificación de elementos susceptibles de apoyo tecnológico. Estos, los tres primeros elementos de SiPlaC, junto al estándar IEEE 830-1998, resultaron fundamentales para la elaboración de la ERS.

Tras la consolidación del cuarto y último elemento de SiPlaC es posible entender cuán importante es el conocimiento y comprensión del sistema de actividades al que se desea servir mediante un sistema de información basado en tecnología de información y a la vez, comprender las razones de la baja calidad del software producido en el entorno local y nacional, basado en metodologías carentes de un proceso previo a la especificación de requerimientos.

6.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification. ANSI/IEEE std. 830 -1998.

Gómez Flórez, Luis Carlos. Auditoría de Sistemas de Información. Ediciones UIS. Capítulo 3 de Riesgos y Controles, 2004.

7. CONCLUSIÓN

Esta última sección, refleja la conclusión del documento producto del trabajo de investigación propuesto, el cual llega a su fin en estos momentos; contenedor de forma explícita del trabajo realizado como ejercicio de aprendizaje y formación académica, y de forma implícita de los tantos momentos no descritos en él, los cuales formaron parte imprescindible del proceso llevado a cabo en el periodo de elaboración; todo en conjunto ha hecho de ésta, una experiencia de formación académica y personal, fortaleciendo y enriqueciendo el arte de vivir.

La idea inicial de esta investigación obedece al interés del profesor Luis Carlos Gómez Flórez, director del Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la información (STI), por profundizar en temas actuales y de gran importancia para la formación de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la Universidad Industrial de Santander (EISI – UIS), profesionales del área y las organizaciones del entorno, que de una u otra forma tienen en la Tecnología de Información (TI), un apoyo crucial para el soporte de sus procesos y su adecuado funcionamiento.

El proceso llevado a cabo con la identificación del plan de contingencias de TI como tema principal, y la Administración de la Continuidad del Negocio (BCM) como su marco de desarrollo, consistió inicialmente en profundizar en la BCM; pues en el inicio el conocimiento del área se limitaba al proporcionado por los términos de su título. Esta investigación, deja en la EISI – UIS, el material necesario para darle un lugar al estudio de la BCM, en el currículo del programa

de Ingeniería de Sistemas, espacio no otorgado aún. Pese a que el área remonta sus inicios a la década de los setenta, su presencia y desarrollo en el entorno empresarial es reciente; no obstante, en los últimos cinco años ha logrado un alto nivel de aceptación e interés por parte de las organizaciones y profesionales y presenta una tendencia de crecimiento para los años venideros. Organizaciones como el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) tienen en la BCM el marco de su trabajo, un marco que proporciona amplitud y a la vez profundidad en sus productos, diferenciándolos de otros con el mismo propósito pero estrechos y superficiales. La guía para la elaboración del plan de contingencias de TI propuesta por el NIST, ha sido identificada, como la más rica y además coherente con los propósitos y lineamientos de esta investigación; por lo tanto, fue adoptada como una de las fuentes de información principales.

La identificación de la Administración de la Continuidad del Negocio como marco para el desarrollo del plan de contingencias de TI, a la par con el cuestionamiento sobre el trabajo desarrollado al interior de las organizaciones con respecto al área, además de situar y direccionar la labor de investigación, proporcionaron la descripción de la realidad de las organizaciones de hoy, las cuales, no están preparadas para la ocurrencia de incidentes de alto grado de gravedad, pues mantener un programa de backups, a pesar de ser una buena práctica, no es precisamente el camino más adecuado, ni el único, para garantizar el funcionamiento continuo de una organización. Por ello, se presentó en el primer capítulo el compendio de la información relevante para el lector sobre la BCM, su evolución, su importancia, y de forma adicional, una reflexión sobre el profesional del área y las competencias necesarias para un desempeño efectivo del profesional encargado de la BCM, analizadas a partir de los planteamientos de Instituto de Continuidad del Negocio (BCI) y enriquecidas con los lineamientos del curricula 2005 de la ACM para el profesional de TI; pensar en un trabajo del plan

de contingencias de TI, exige el conocimiento y dominio del área de TI y de la BCM, importante para quienes quieran desarrollarse en el área.

La intención de la investigación de proponer un sistema para el desarrollo del plan de contingencias de TI, dio origen a SiPlaC, en el cual se ven materializados los objetivos propuestos en la investigación, y cuyo estudio y aporte motivan a la profundización del área, dejando las puertas abiertas para la continuidad de la investigación por medio de trabajos futuros, entre ellos: el enriquecimiento del modelo conceptual de sistema de actividad humana, facilitado dada la flexibilidad de la metodología de Brian Wilson, y el desarrollo de una herramienta software para apoyar el proceso de elaboración del plan de contingencias de TI, a partir de la especificación de requerimientos software proporcionada.

El cumplimiento de los objetivos trazados al inicio de esta investigación, es tan solo uno de los logros alcanzados. Además de los aportes descritos hasta ahora, el desarrollo de este proyecto representa una contribución al grupo STI en la consolidación de una de sus líneas de investigación, la consultoría de TI. Un artículo a ser publicado en una revista indexada por Colciencias, resulta importante para asegurar la difusión de los logros obtenidos en espacios donde converge la comunidad en búsqueda de nuevas alternativas y experiencias de interés. Así, el trabajo de grado más que un requisito en un espacio académico es una oportunidad de formación y aplicación del conocimiento.

De acuerdo a los puntos motivadores de la investigación, es importante recalcar el logro que en este respecto se ha tenido. Por el interés emergente de la BCM, es importante dar a conocer temáticas como ésta a la comunidad en general, entendiéndose ésta por el cuerpo estudiantil y docente de la UIS, como también el

grupo de profesionales y empresas exteriores a ella. Los resultados de esta investigación aportan además a la satisfacción de la necesidad de instaurar un lenguaje común, por lo cual fue preciso el establecimiento del estado del arte ya mencionado y por último responde a la necesidad de formación integral del ingeniero de sistemas, pues se aporta en su proceso de formación mediante la presentación de herramientas didácticas que faciliten la adquisición de conocimiento y la puesta en práctica en ambientes organizacionales. El logro obtenido con la materialización del trabajo es de gran importancia para enriquecer los aportes llevados a cabo en el grupo STI, en su intención de contribuir a la labor de la EISI – UIS.

8. RECOMENDACIONES

La Metodología para el Análisis de Requerimientos de Información, diseñada por Brian Wilson y correspondiente a una extensión de la Metodología de los Sistemas Blandos, desarrollada por Peter Checkland, fue la guía adoptada para la elaboración del modelo conceptual de Sistema de Actividad Humana para orientar la elaboración del Plan de Contingencias de TI en una organización. No obstante su pertinencia, se recomienda indagar profundamente sobre su evolución y aplicación reciente en organizaciones empresariales, con el fin de conocer su estado con respecto a las últimas versiones de la Metodología de los Sistemas Blandos y a las bases conceptuales que la fundamentan.

El Plan de Contingencias de TI es tan solo uno de los documentos contemplados en el trabajo de la Administración de la Continuidad del Negocio (BCM). Los resultados de esta investigación pueden convertirse en el punto de partida para la ampliación de cobertura principalmente del marco conceptual y del modelo conceptual de sistema de actividad humana hacia el apoyo y orientación de la construcción de otros documentos contemplados en el trabajo de la BCM.

La adopción de SiPlaC, por parte de docentes, estudiantes y profesionales de ingeniería de sistemas en general y de TI en particular, como herramienta metodológica para apoyar los procesos de aprendizaje en el área de la BCM y específicamente en el desarrollo del plan de contingencias de TI, puede constituirse en un elemento fundamental para su continua evolución.

Tal enriquecimiento junto al desarrollo de una herramienta software que apoye a SiPlac en su propósito de guiar el trabajo de elaboración del plan de contingencias de TI, garantizaría la continuidad de esta investigación, partiendo de las bases hasta ahora sentadas tras su desarrollo y documentación.

BIBLIOGRAFÍA

Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas - ACIS. Planes de Contingencia: de la teoría a la práctica. Revista Sistemas No. 83, 2002.

Association for Computing Machinery – ACM. Computing Curricula 2004. Computing Curricula Information Technology Volume, 2005.

Association for Information Systems – AIS. Communications of the Association for Information Systems and Journal of the Association for Information Systems.

Checkland, Peter y Olwell, Sue. Information, Systems and Information Systems - Making Sense of the Field, England, John Wiley & Sons Ltd. 1998.

Checkland, Peter. Systems Thinking, Systems Practice. England, John Wiley & Sons Ltd., Reprinted, 2001.

Checkland, Peter y Scholes, J. Soft System Methodology in Action. England, John Wiley & Sons Ltd., Reprinted 2001.

Control Objectives for Information and related Technology (Standard - COBIT) 2002.

Cornella, Alfons. Los Recursos de Información – Ventaja Competitiva de las Empresas. Madrid, McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U., 1994.

Davenport, Thomas H. Ecología de la Información: Por qué la tecnología no es suficiente para lograr el éxito en la era de la información, primera edición en español, México, Oxford University Press México, S.A. de C.V. 1999.

Diccionario de la Real Academia Española. Edición 22, 2001.

Eco, Humberto. Como se hace una Tesis – Técnicas y procedimientos de investigación, estudio y escritura, Barcelona España, Editorial Gedisa S.A.1991.

Gilhooley, Ian A. Information Systems Management, Control and Audit. The Institute of Internal Auditors. Altamonte Springs, Florida. 1991.

Gallegher, Michael, Business Continuity Management – How to Project your company from danger. Pearson Education Limited, 2003.

Gómez F., Luis Carlos. Auditoría de Sistemas. Bucaramanga, Ediciones Universidad Industrial de Santander. 2004

Gómez F., Luis Carlos. Conferencias sobre planeación de proyectos, 2001.

Gómez F., Luis Carlos. Conferencia de Sistemas de Información, 2003.

Hernández H., Enrique, Auditoría en Informática – Un enfoque metodológico y práctico, 2a Edición. México, Cía. Editorial Continental.2000.

IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications. IEEE Std. 830-1998 (Revision of IEEE Std 830-1993).

Information Systems Audit and Control Association – ISACA

Instituto Nacional de Estadística e Informática Perú – INEI.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Quinta actualización. Santafé de Bogotá D.C.: ICONTEC, 2002. NORMA 1486.

Laudon, Kenneth C., Laudon, Jane P. Management information systems: organization and technology in the networked enterprise. New Jersey USA, Prentice all Inc., 2001 (tr. al español por Roberto L. Escalona García, Sistemas de Información Gerencial: Organización y tecnología de la empresa conectada en red, México, Prentice Hall, 2002)

Mendez A., Carlos E. Metodología – Diseño y desarrollo del proceso de investigación, Mc Graw Hill, 2004.

Mihir A. Parikh. Knowledge Acquisition through Case Study Development: a Student Researcher Perspective. Communications of the Association for Information Systems. – AIS. April 2002. Volume 8, Article 25.

National Institute of Standards and Technology (NIST).

OXFORD Advanced Learner's Dictionary, OXFORD UNIVERSITY PRESS (1995)

Piattini, Mario y Del Peso, Emilio. Auditoría Informática –Un enfoque práctico –, 2ª Edición. México, Ediciones Alfa Omega, Grupo Editor México, 2001.

The Business Continuity Institute - BCI.

The Disaster Recovery Institute - DRI.

The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. - IEEE

Wilson, Brian. *Systems: Concepts, Methodologies and Applications*, s.l., John Wiley and Sons, 1990 (tr. al español, *Sistemas: Conceptos, Metodologías y Aplicaciones*, México D.F., Editorial Limusa, S.A. de C.V.), 1993.

ANEXOS

ANEXO A. AMPLIACIÓN DE LAS FASES DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS SEGÚN REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

ANEXO B. GUIA PARA EL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI - NIST

ANEXO C. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE BRIAN WILSON

ANEXO D. METODOLOGÍA DE CASOS DE ESTUDIO

ANEXO E. ESTANDAR 830-1998 PRACTICA RECOMENDADA DE LA IEEE PARA LA ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE

ANEXO F. PLANTILLAS, EJEMPLOS Y GUIAS DEL MODELO DE ACTIVIDADES

ANEXO A

FASES Y ACTIVIDADES PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI SEGÚN REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

LUIS CARLOS GOMEZ FLOREZ

Auditoría de sistemas de Información

Plan de contingencias

Fase	Actividades
Análisis	Evaluación del ambiente Identificación de elementos críticos Revisión de planes, controles y procedimientos existentes Inventario de elementos a preservar, salvar y/o recuperar Evaluación de requerimientos de control Análisis específico de amenazas Análisis de riesgos
Definición	Reacción a emergencias. Desarrollo del plan de reacción Procedimientos del plan de reacción Responsabilidades Plan de respaldo Almacenamiento y depósitos Recursos de procesamiento Procedimientos de acción Controles de acción de recuperación
Implantación	Documentación (listas del plan de acción) Preparación Pruebas Instrucción de pruebas Pruebas operacionales Simulación de pruebas Aceptación
Mantenimiento	Monitoreo del ambiente Causas del cambio Reevaluaciones periódicas Otras actividades

Tabla A.1. Fases y Actividades de la metodología de elaboración del plan de contingencias planteada por el autor Luis Carlos Gómez Florez en la conferencia Auditoría de sistemas de Información

Fase	Actividad
Análisis y diseño	Estudio de la problemática, las necesidades de recursos y las alternativas de respaldo Análisis coste/beneficio Metodología: Metodologías de Risk Análisis Identificación de amenazas Análisis de la probabilidad de materialización de la amenaza Selección de amenazas Identificación de entornos amenazados Identificación de servicios afectados Estimación del impacto económico por paralización de cada servicio Selección de los servicios a cubrir Selección final del ámbito del plan Identificación de alternativas para los entornos Selección de alternativas Diseño de las estrategias de respaldo Selección de las estrategias de respaldo Metodologías de Business Impact Identificación de servicios finales Análisis del impacto Selección de servicios críticos Determinación de recursos de soporte Identificación de alternativas para entornos Selección de alternativas Diseño de estrategias globales de respaldo Selección de estrategia global de respaldo
Desarrollo del plan	Se desarrolla la estrategia seleccionada se implanta en su totalidad se definen organizaciones de emergencia se desarrollan procedimientos de actuación
Pruebas y mantenimiento	Definición de pruebas, sus características y sus ciclos Realización de la primera prueba como comprobación Definición de estrategia de mantenimiento

Tabla A.2. Fases y Actividades de la metodología de elaboración del plan de contingencias por el autor Mario Piattini en el libro Auditoría Informática un enfoque práctico

IAN. A. GILHOOLEY

Information systems management, control and audit

Information systems contingency planning

Fase	Actividad
Plan preliminar	Volver a procedimientos manuales Usar los servicios de un servicio de recuperación de desastres Establecer un lugar de procesamiento de datos alternativo
Establecimiento de las secciones del plan de contingencia de sistemas de información	Descripción del plan de contingencias Acuerdos actuales Configuración de la operación de contingencia Funciones crítica de aplicaciones críticas Procedimientos de contingencia Personal clave Procedimientos de operación de contingencia Estrategia de prueba Procedimientos de restauración Seguros
Prueba del plan	Revisión del plan Prueba de cada elemento del plan Práctica del plan
Mantenimiento del plan	El plan de contingencia debe actualizarse cada vez que ocurra un cambio en las aplicaciones o en el ambiente de la organización

Tabla A.3. *Fases y Actividades de la metodología de elaboración del plan de contingencias por el autor Ian A. Gilhooley en el libro Information Systems Management, Control and Audit*

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMÁTICA (PERÚ)

Guía práctica para el desarrollo de planes de contingencia de sistemas de información

Fase	Actividad
Planificación	Diagnóstico Planificación
Identificación de riesgos	Análisis y evaluación de riesgos Identificar los procesos críticos Análisis de las operaciones actuales Uso de la técnica de análisis de procesos
Identificación de soluciones	Identificación de alternativas Identificación de Eventos Activadores Identificación de soluciones Fallas Genéricas Funcionales de los Sistemas a tener en Consideración Ataques Genéricos a Sistemas Operativos Seguridad en redes
Estrategias	Actividades Importantes Preparativos para la Identificación de Soluciones Preventivas Medida de Precaución y Recomendación
Documentación del proceso	Cuadro de descripción de los equipos y las tareas para ubicar las soluciones a las contingencias. La documentación de los riesgos, opciones y soluciones por escrito y en detalle. La identificación y documentación de listas de contacto de emergencia, la identificación de responsables de las funciones con el fin de garantizar que siempre haya alguien a cargo, y que pueda ser contactada si falla un proceso de importancia.
Realización de pruebas y validación	Plan de recuperación de desastres
Implementación	De las emergencias físicas De las emergencias lógicas de datos
Monitoreo	Desarrollo de un mapa de funciones y factores de riesgo Establecer los procedimientos de mantenimiento para la documentación y la rendición de informes referentes a los riesgos Revisión continua de las aplicaciones Revisión continua del sistema de backup Revisión de los Sistemas de soporte eléctrico del Centro de Procesamiento de Datos.

Tabla A.4. Fases y Actividades de la metodología de elaboración del plan de contingencias por el Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú

Fase	Actividad
5. Desarrollo del plan de contingencias de TI	Información de Soporte Introducción Propósito Aplicabilidad Ámbito Referencias/Requisitos Record de cambios Concepto de Operaciones Descripción del sistema Línea de sucesión Responsabilidades Fase de Notificación/Activación Procedimientos de notificación Valoración de daños Activación del plan Fase de Recuperación Secuencia de actividades de recuperación Procedimientos de recuperación Fase de Reconstitución Apéndices del plan
6. Pruebas y ejercicios de entrenamiento	Ejercicios de salón Ejercicios funcionales (incluyen simulacros) El personal de recuperación debe ser entrenado en los siguientes elementos del plan: <ul style="list-style-type: none"> • Propósito del plan • Equipo de coordinación y comunicación • Procedimientos de reporte • Requerimientos de seguridad • Equipo específico de procesos (Notificación/Activación de recuperación, y fases de reconstitución) • Responsabilidades individuales (Notificación/Activación de recuperación, y fases de reconstitución)
7. Mantenimiento	Recursos operacionales Recursos de seguridad Procedimientos técnicos Hardware, software y otros equipos (tipo especificaciones y cantidad) Nombres e información de contacto de los miembros de los equipos Nombres e información de contacto de los vendedores Requisitos y facilidades del sitio alternativo Expedientes vitales (electrónicos y copia dura)

Tabla A.5. Fases y Actividades de la metodología de elaboración del plan de contingencias por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología – NIST (traducción libre)

ANEXO B

PLAN DE CONTINGENCIAS DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN

Fuente:

Guía para el plan de contingencias de TI

Recomendaciones del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología - NIST⁸³

Administración de Tecnología, Departamento de Comercio U.S.

Marianne Swanson, Amy Wohl, Lucinda Pope, Tim Grance, Joan Hash, Ray
Thomas

El plan de contingencias se refiere a medidas temporales para recuperar los servicios de la TI seguidos a una emergencia o interrupción del sistema. Las medidas temporales pueden incluir la reubicación de los sistemas y las operaciones de la TI a un sitio alternativo, la recuperación de las funciones de la TI usando equipo alternativo o el funcionamiento de las funciones de la TI usando métodos manuales.

Los sistemas de la TI son vulnerables a una variedad de interrupciones, desde suaves (e.g., interrupción de la energía) hasta severas (e.g., destrucción del equipo, fuego) de una variedad de fuentes tales como desastres naturales o acciones de terroristas. Aunque muchas vulnerabilidades se pueden reducir al mínimo o eliminar con soluciones técnicas, administrativas u operacionales, es virtualmente imposible eliminar totalmente todos los riesgos. En muchos casos, los recursos críticos pueden estar fuera del control de la organización (tal como

⁸³ Traducción Libre. Comunicación especial 800-34 del NIST. Guía para el plan de contingencias de Tecnología de Información (TI), proporciona instrucciones, recomendaciones y consideraciones para el plan de contingencias de TI para el entidades del gobierno, sin querer decir que las entidades privadas no puedan hacer uso de ella.

energía eléctrica o telecomunicaciones), y la organización no puede asegurar su disponibilidad. Así, para un plan de contingencias efectivo, la ejecución y las pruebas son esenciales para mitigar los riesgos de disponibilidad y servicio del sistema. Por consiguiente, para un plan de contingencias exitoso la administración debe asegurar lo siguiente:

- Entender el proceso del plan de contingencias de TI y su lugar dentro de la continuidad total del proceso del plan de continuidad de operaciones y el plan de continuidad del negocio.
- Desarrollar o reexaminar su proceso de la política y el plan de contingencias y aplicar los elementos del ciclo del plan, incluyendo el plan preliminar, el análisis del impacto del negocio, la selección de sitio alternativo y las estrategias de la recuperación.
- Desarrollar o reexaminar su política del plan de contingencias de TI y planes con énfasis sobre mantenimiento, la capacitación y el entrenamiento del plan de contingencias.

Este documento trata las recomendaciones específicas del plan de contingencias para siete tipos de plataforma de TI y proporciona las estrategias y las técnicas comunes a todos los sistemas.

- Sistemas portátiles y de escritorio
- Servidores
- Sitios Web
- Redes de área local - LAN
- Redes de área amplia - WAN
- Sistemas distribuidos
- Sistemas mainframe

Un sistema de TI⁸⁴ Es identificado por definir límites alrededor de un sistema de procesos, de comunicaciones, de almacenaje y de recursos relacionados (una arquitectura).

Todos los componentes de un sistema de TI no necesitan estar conectados físicamente (e.g., 1) un grupo de ordenadores personales independientes (PCs) en una oficina; 2) un grupo de las PC ubicadas en los hogares de los empleados bajo las reglas de un programa definido de tele conmutación; 3) un grupo de PC portátiles proporcionados a los empleados para satisfacción de computación móvil para sus trabajos; y 4) un sistema con configuraciones múltiples idénticas instaladas en ubicaciones con los mismos controles ambientales y físicos.

Las actividades de la administración de riesgos del plan de contingencias de TI tienen dos funciones principales. Primero, la administración de riesgos debe identificar amenazas y vulnerabilidades para poder definir controles apropiados para prevenir la ocurrencia de incidentes o limitar los efectos de éstos. Segundo, la administración de riesgos debe identificar los riesgos residuales para los cuales los planes de contingencias deben ser establecidos. El plan de contingencias, por lo tanto, se ata muy de cerca a los resultados de la valoración de riesgo y de su proceso de mitigación. La figura B1 ilustra la relación entre identificar e implementar controles de seguridad, desarrollar y mantener el plan de contingencias, y poner en marcha el plan de contingencias una vez ha ocurrido el evento.

⁸⁴ Según lo definido en la publicación especial 800-18 del NIST, la guía para el desarrollo de planes de seguridad para los sistemas de TI.



Figura B1. *Plan de contingencias como un Elemento de la implementación de la administración de Riesgos.*

Para determinar eficazmente los riesgos específicos a un sistema de TI durante la interrupción del servicio, es requerida una valoración de riesgos del ambiente del sistema de TI. Una valoración de riesgo cuidadoso debe identificar las vulnerabilidades del sistema, amenazas y controles actuales e intentar determinar el riesgo basado en la probabilidad del impacto de la amenaza. Estos riesgos entonces deben ser valorados y asignados a un nivel de riesgo (e.g., alto, medio o bajo). La publicación especial 800-30 del NIST, guía para la administración de riesgos a los sistemas de TI, proporciona las pautas detalladas en cómo conducir una valoración de riesgos y determinar controles de seguridad técnicos, administrativos y operacionales convenientes.

Como los riesgos pueden variar con el tiempo y los nuevos riesgos pueden sustituir a los viejos con el desarrollo de un sistema, el proceso de administración de riesgos debe ser continuo y dinámico. La persona responsable por el plan de contingencias de TI debe ser consiente de los riesgos del sistema y reconocer si el plan de contingencias actual puede tratar riesgos residuales por completo y con eficacia. Por el cambio de los riesgos, el plan necesita mantenimiento y prueba continuos, además de las revisiones periódicas.

Para proporcionar una base común de entendimiento con respecto al plan de contingencias de TI, se identifican varios tipos de planes⁸⁵ y se describe la relación de su propósito y alcance con el plan de contingencias de TI.

Plan	Objetivo	Alcance
Plan de continuidad del negocio (BCP)	Suministra procedimientos para sostener las operaciones esenciales de negocio mientras se recupera de una interrupción significativa.	Trata los procesos de negocio y la tecnología que los soporta.
Plan de recuperación del negocio (o plan de reanudación) (BRP)	Suministra procedimientos para recuperación de las operaciones de negocio inmediatamente después de un desastre.	Trata los procesos de negocio; La TI esta dirigida solo al soporte para los procesos de negocio.
Plan de continuidad de operaciones (COOP)	Suministra procedimientos y capacidades para sostener lo esencial de una organización, funciones estratégicas en un sitio alternativo por más de 30 días.	Trata el conjunto de operaciones de la organización definidas como más críticas.
Continuity of Support Plan / IT Contingency Plan	Suministra procedimientos y capacidades para recuperar grandes aplicaciones o sistemas de soporte general.	Los mismo que el plan de contingencia de TI; se centra en la interrupción de los sistemas de TI; no se centra en los procesos del negocio.
Plan de comunicación de la crisis	Proporciona los procedimientos para comunicarse con el personal y con el público en general.	Trata las comunicaciones con el personal y el público; no se centra en la TI
Plan de respuesta a ciber incidentes	Suministra estrategias para detectar, responder, y limitar las consecuencias de incidentes de seguridad que afectan la continuidad.	Se centra sobre respuestas de seguridad de la información a incidentes que afectan los sistemas y / o las redes.
Plan de recuperación de desastres (DRP)	Suministra procedimientos detallados para facilitar la recuperación de operaciones en un sitio alternativo.	A menudo centrado en la TI; limitado a interrupciones mayores con efectos a largo plazo.
Plan de emergencia de ocupantes (OEP)	Suministra procedimientos coordinados para minimizar las pérdidas de vidas o daños a la propiedad en respuesta a amenazas físicas.	Se centra en el personal y las instalaciones; no esta diseñada para procesos de negocio o funcionalidad de los sistemas de TI.

Tabla B.1. Planes en torno a la administración de la continuidad del negocio (Tipos de planes relacionados).

⁸⁵ Debido a la carencia de las definiciones estándares para estos tipos de planes, en algunos casos, el alcance de los planes reales desarrollados por organizaciones puede variar de las descripciones abajo. Sin embargo, cuando estos planes se discuten en este documento, las descripciones siguientes se aplican.

PROCESO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI

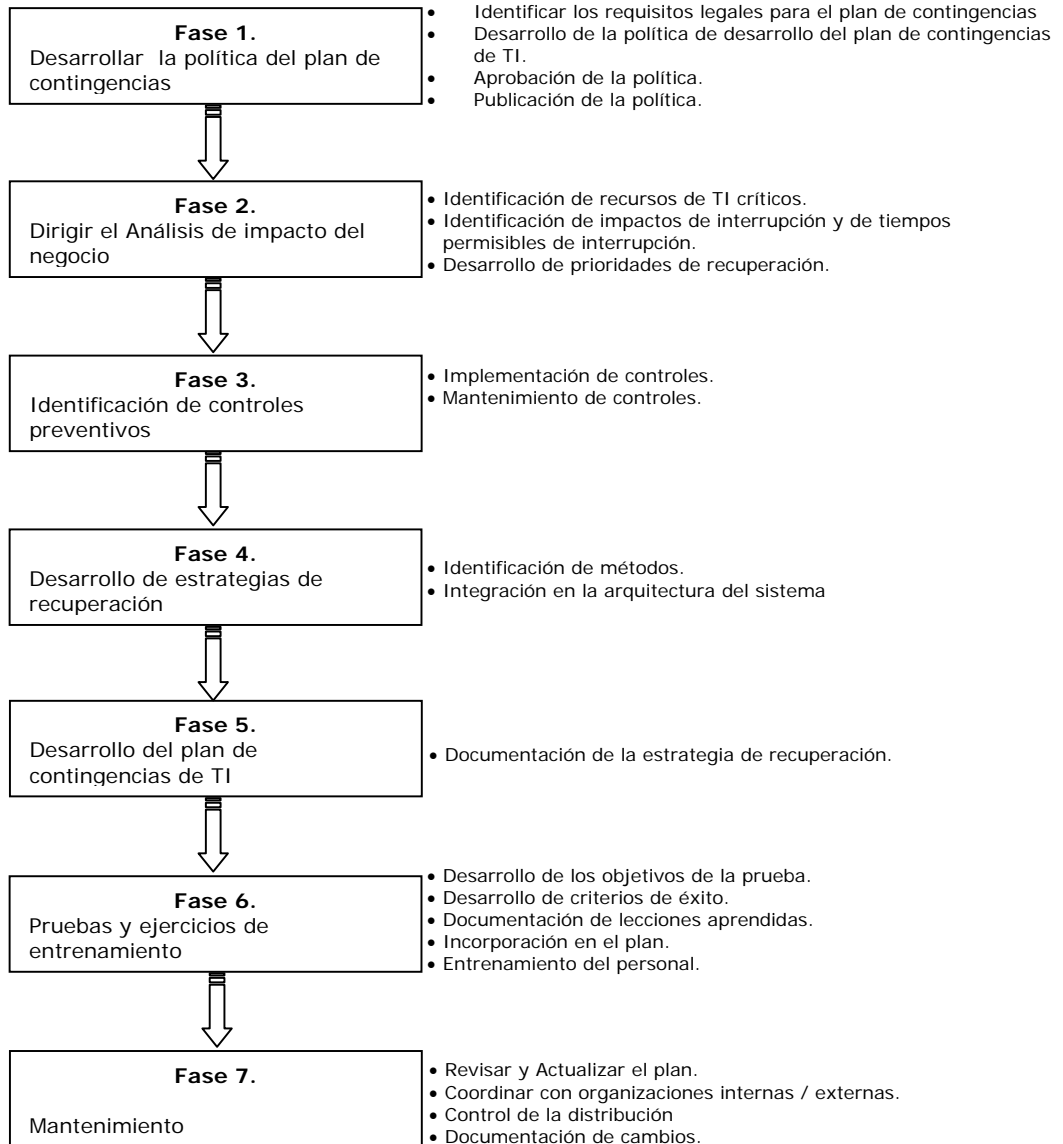


Figura B.2. *Proceso del plan de contingencias de TI (adaptado de NIST comunicación especial 800-34)*

Fase	Descripción
1. Desarrollar la política del plan de contingencia	Comprende el inicio del proyecto, y busca determinar el estado del plan de contingencias de TI dentro de la organización, para poder realizar la planificación de desarrollo del mismo. En esta fase se contempla el desarrollo de una política dentro de la organización para el desarrollo efectivo del plan de contingencias de TI.
2. Análisis de impacto del negocio - BIA	Esta fase se encuentra dividida en dos etapas: primera la realización de un análisis de riesgos en la organización y segunda la definición de procesos críticos dentro de ella.
3. Identificación de controles preventivos	Una vez realizado el análisis de los riesgos e identificados los procesos críticos, el paso a seguir es la identificación de controles preventivos, es decir, las medidas tomadas para reducir los efectos de interrupción de los sistemas de TI, los cuales pueden incrementar la disponibilidad del sistema y reducir los costos ocasionados por la contingencia.
4. Desarrollo de estrategias de recuperación	La definición de estrategias de recuperación asegura la recuperación del sistema de TI de forma rápida y efectiva una vez se presenta una interrupción.
5. Desarrollo del plan de contingencias de TI	Esta fase es de gran importancia, pues el desarrollo del plan debe quedar plasmado en un documento identificado como se el resultado final del proceso. Este documento debe contener de forma detallada la guía de acción y los procedimientos a seguir al presentarse una contingencia.
6. Pruebas y ejercicios de entrenamiento	Una vez se tiene el plan de contingencias documentado, el paso a seguir es la realización de pruebas y ejercicios de entrenamiento con el fin de encontrar posibles fallas del plan para su mejoramiento.
7. Mantenimiento	El plan de contingencias debe ser un "documento vivo", es decir, regularmente debe ser actualizado. Para cada cambio presentado en la organización el plan debe ser modificado, de lo contrario va a ser obsoleto y ante una contingencia solo será posible actuar de forma efectiva en las áreas no alteradas.

Tabla B.2. Fases de elaboración del plan de contingencias de TI del NIST

En la figura B2 se presentan los siete pasos del proceso del plan de contingencias de TI, los cuales junto a la tabla B2 exponen de forma breve cada uno de estos pasos o fases. Estas fases representan los elementos clave para la comprensión del plan de contingencias de TI, la fase 5, correspondiente al desarrollo del plan de contingencias representa la base del plan de contingencias de TI; la responsabilidad del proceso de desarrollo del plan generalmente corresponde a una persona, la cual puede ser denominada como el coordinador del plan de contingencias y es quien desarrolla la estrategia en cooperación de todo el equipo encargado del plan. A continuación se profundiza en cada una de ellas.

1. DESARROLLAR LA POLÍTICA DEL PLAN DE CONTINGENCIAS

Cuando se decide trabajar el plan de contingencias de TI en una organización, es importante asegurar el completo entendimiento por parte del personal de los requisitos del plan de contingencias de la organización, para esto, el plan de contingencias de TI debe estar basado en una política claramente establecida, la cual debe definir todos los objetivos y estableciendo el marco y las responsabilidades del plan.⁸⁶

Dentro de los elementos clave en la definición de la política del plan de contingencias de TI están:

- Roles y responsabilidades.
- Alcance.
- Requisitos de recurso.
- Requisitos de entrenamiento.
- Cronograma de ejercicios y pruebas.
- Cronograma de mantenimiento.
- Frecuencia y medios de backups.

Una vez la política del plan de contingencia de TI y el programa son desarrollados, deben ser coordinados con agencias de actividades relacionadas, incluyendo seguridad de TI, seguridad física, recursos humanos, operaciones de TI, y funciones de emergencia preparadas. Las actividades de contingencias de TI deben ser compatibles con los requisitos de estas áreas, y el personal de contingencias debe coordinar con los representantes de cada área para tener conciencia de las políticas, programas o capacidades. El plan de contingencias debe ser escrito en coordinación con otros planes asociados existentes.

⁸⁶ Los directivos deben apoyar y formar parte del proceso de desarrollo de la política, la estructura, los objetivos, los papeles y las responsabilidades del programa.

Ejemplo de Política de Plan de Contingencia de TI para la agencia del gobierno hipotética (HGA): *

Todas las organizaciones de HGA desarrollarán planes de contingencia para cada aplicación principal o sistema general de soporte que permita identificar las necesidades críticas de TI en el caso de una interrupción extendida a más de 72 horas. Los procedimientos de ejecución serán documentados en un plan de contingencia formal por el coordinador, serán revisados anualmente y actualizados de ser necesario por el coordinador. Los procedimientos deben explicar los medios de backups completos para cada noche, para ser conducidos a las instalaciones designadas de Off-site. El plan debe asignar responsabilidades específicas al personal y sus posiciones para facilitar la recuperación y/o la continuidad de las funciones esenciales de TI. Los recursos necesarios para asegurar la viabilidad de los procedimientos serán adquiridos y mantenidos. El personal responsable de los sistemas será entrenado para ejecutar los procedimientos de la contingencia. Las capacidades del plan de recuperación, y el personal serán evaluadas anualmente para identificar debilidades y establecer medidas de corrección..

**HGA y las políticas específicas asociadas se presentan únicamente con propósitos ilustrativos.*

Figura B.3. *Ejemplo de política del plan de contingencias de TI*

2. DIRIGIR EL ANÁLISIS DE IMPACTO DEL NEGOCIO - BIA

El análisis de impacto del negocio es una fase clave en el proceso de elaboración del plan de contingencias de TI. El BIA⁸⁷ permite al coordinador caracterizar completamente los requisitos del sistema, los procesos, y las interdependencias, y utilizar esta información para determinar requisitos y prioridades. El propósito del BIA es correlacionar componentes específicos con los servicios críticos proporcionados y basado en esta información, caracterizar las consecuencias de una interrupción de los componentes del sistema. La figura B.3, ilustra el proceso de análisis de impacto del negocio, en donde se aprecian tres actividades descritas en los numerales 2.1 a 2.3.

⁸⁷ Los resultados del BIA se deben incorporar apropiadamente en los esfuerzos del desarrollo del análisis y de la estrategia para el COOP, BCP, y BRP (ver tabla 1) de la organización.

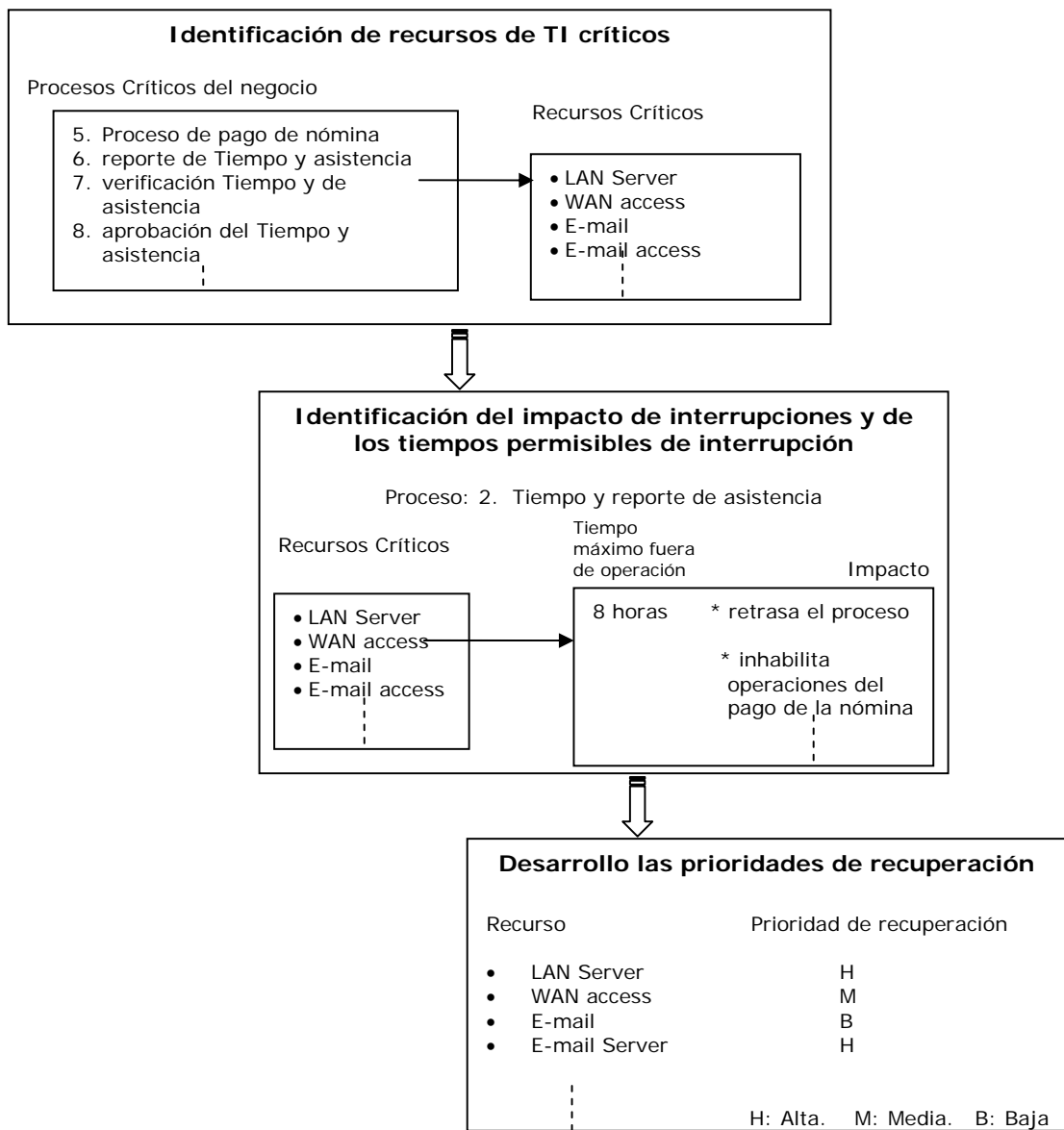


Figura B.4. Proceso de análisis de impacto del negocio para una agencia hipotética del gobierno (adaptado de NIST)

2.1. Identificación de los recursos de tecnología de información críticos

Este primer paso de BIA evalúa el sistema de TI para determinar las funciones críticas realizadas por el sistema y para identificar los recursos de sistema específicos requeridos para realizarlos. Dos actividades son generalmente necesarias en este paso:

- El coordinador debe identificar y coordinar con los puntos internos y externos de contacto asociados, para caracterizar las maneras de soportar el sistema de TI. Al identificar los contactos, es importante incluir las organizaciones que proporcionan o reciben datos del sistema así como los contactos que soportan cualquier sistema interconectado.⁸⁸
- El coordinador debe evaluar el sistema para ligar estos servicios críticos a los recursos de sistema. Este análisis identificará generalmente requisitos de la infraestructura tales como energía eléctrica, conexiones de las telecomunicaciones, y controles del medio ambiente. El análisis puede determinar si ciertos componentes de TI son considerados (routers, servidores) o no (impresoras) para soportar los procesos críticos.

2.2. Identificación de los impactos de la interrupción y los tiempos permisibles de la interrupción

En este paso, el coordinador del plan de contingencias debe analizar los recursos críticos identificados en el paso anterior y determinar los impactos en operaciones de la TI si un recurso dado fue interrumpido o dañado. El análisis debe evaluar el impacto de la interrupción de dos maneras:

⁸⁸ Un sistema interconectado está conectado directamente con unos o más sistemas de información para compartir datos y otros recursos de la información. Estos sistemas se pueden poseer y funcionar dentro de la misma organización o por terceros.

- Los efectos de la interrupción se pueden seguir en un cierto plazo. Esto permitirá al coordinador identificar el tiempo máximo permitido para la negación de un recurso antes de prevenir o inhibir el funcionamiento de una función esencial.
- Los efectos de la interrupción pueden ser seguidos a través de recursos relacionados y de sistemas dependientes, identificando cualquier cascada que pueda ocurrir mientras un sistema interrumpido afecta otros procesos relacionados con él.

El coordinador debe determinar el punto óptimo para recuperar el sistema, balanceando el costo de in operabilidad del sistema contra el costo de recursos requeridos para restaurarlo⁸⁹ (ver figura B.4).

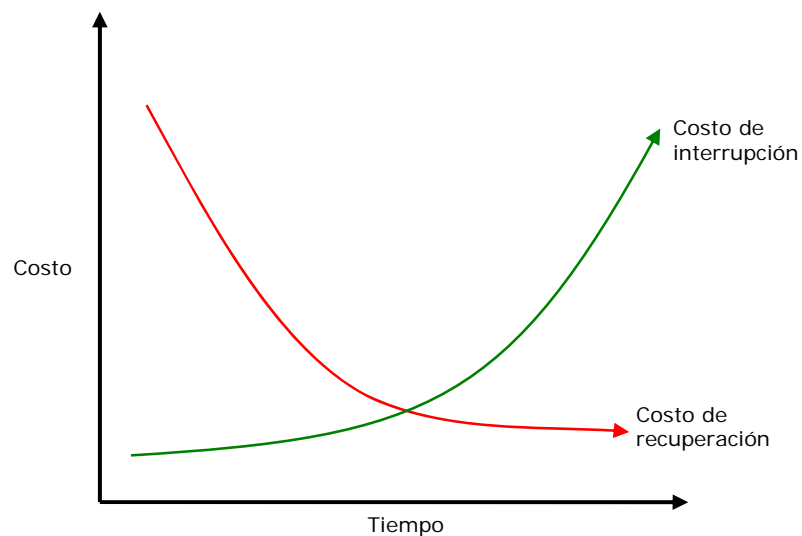


Figura B.5. Balance del costo de recuperación.

⁸⁹ La sección 3,4, desarrolla estrategias de la recuperación, discute los varios recursos de la recuperación y los costes asociados.

2.3. Desarrollo de las prioridades de recuperación

Los impactos de interrupción y los tiempos permisibles de interrupción caracterizados en el paso anterior permiten al coordinador desarrollar y dar prioridad a estrategias de recuperación a ser implementadas por el personal durante la activación del plan de contingencias de TI.⁹⁰ Por ejemplo, si el paso de los impactos de interrupción determina que el sistema debe ser recuperado en un plazo de 4 horas, el coordinador necesitaría adoptar medidas para resolver ese requisito. De forma similar, si la mayoría de los componentes del sistema podrían tolerar una interrupción de 24 horas pero un componente crítico podría ser inasequible por solamente 8 horas, el coordinador daría la prioridad a los recursos necesarios para el componente crítico. Dando prioridad a estas estrategias de recuperación, el coordinador puede tomar decisiones con base en información obtenida, adaptadas con respecto a asignaciones y a gastos de recurso, ahorro de tiempo, esfuerzo y costos.

3. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES PREVENTIVOS

Según lo indicado en la fase 2, el BIA provee al coordinador de información vital con respecto a requisitos de disponibilidad y de recuperación del sistema. En algunos casos los impactos de la interrupción identificados en el BIA pueden ser atenuados o eliminados con medidas preventivas para disuadir, detectar, y/o reducir los impactos al sistema. Una variedad amplia de controles preventivos está disponible, dependiendo de tipo del sistema y su configuración; sin embargo, algunas acciones comunes se listan a continuación:

- Fuentes de alimentación continuas apropiadamente clasificadas (UPS) para proporcionar energía de reserva a corto plazo a todos los componentes del sistema (incluyendo controles ambientales y de seguridad).

⁹⁰ La estrategia de la recuperación puede incluir una combinación de los controles preventivos descritos en la sección 3 y las técnicas y las tecnologías de la recuperación descritas en la sección 4.

- Generadores para proporcionar energía de reserva a largo plazo.
- Sistemas de aire acondicionado con capacidad adecuada para permitir la falla de ciertos componentes, como un compresor.
- Sistemas de la supresión de fuego.
- Detectores de humo y fuego.
- Sensores de agua en el techo y el piso de la sala de computadores.
- Capas plásticas para ser desenrolladas sobre el equipo de TI y protegerlo contra daño del agua.
- Contenedores a prueba de calor e impermeables para los medios de backup y los registros vitales no electrónicos.
- Interruptor de detención de emergencia del sistema principal.
- Almacenamiento offsite de Backup, registros no electrónicos y documentación del sistema.
- Controles técnicos de seguridad.
- Backups programados con frecuencia.

Los controles preventivos deben ser documentados en el plan de contingencias, y el personal debe ser entrenado en la forma de cómo y cuándo utilizarlos. Estos controles se deben mantener en buenas condiciones para asegurar su eficacia ante una emergencia.

4. DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN

Las estrategias de recuperación proporcionan medios de restaurar las operaciones rápidamente y con eficacia después de una interrupción del servicio. Las estrategias deben tratar los impactos de interrupción y los tiempos permisibles de interrupción identificados en el BIA. Muchas alternativas deben ser consideradas al desarrollar la estrategia, incluir el costo, el tiempo permisible de interrupción, la seguridad y la integración con otros planes a nivel organizacional. La estrategia

debe incluir una combinación de los métodos para ser complementados uno con otro y proporcionar capacidad de recuperación sobre todo el espectro completo de incidentes. Una variedad amplia de acercamientos de recuperación puede ser considerada, la opción apropiada depende del incidente, tipo de sistema y su requisito operacional.

4.1. Métodos de Backup

Los datos del sistema deben ser almacenados de forma regular como copias de seguridad. Las políticas deben especificar la frecuencia de backups (e.g., diaria o semanal, incremental o completa), basada en la criticidad de los datos y la frecuencia de cambio de la información. Las políticas de backup de datos deben señalar la localización de datos almacenados, convenciones para el nombre de los archivos, frecuencia de rotación de medios, y el método para transportar los datos al offsite. Los datos pueden ser almacenados en disco magnético, cintas, o discos ópticos (tales como discos compactos [CDs]). El método específico elegido para conducir los backups debe ser basado en los requerimientos del sistema de la disponibilidad e integridad de los datos.

Es buena práctica mantener el backup de datos en un sitio offsite. Las instalaciones comerciales de almacenaje de datos son especialmente diseñadas para archivar medios y para proteger datos de elementos amenazadores. Si se usa el almacenaje offsite, los datos se guardan en las instalaciones de la organización y después se etiquetan, se empacan y se transportan a las instalaciones de almacenamiento. Si los datos son requeridos para la recuperación o para los propósitos de prueba, la organización entra en contacto con las instalaciones de almacenamiento para solicitar los datos específicos a ser transportados a la organización o a una instalación alterna. Instalaciones de almacenamiento comercial ofrecen a menudo medios de transporte y servicios de

respuesta y de recuperación. Los siguientes criterios deben ser tenidos en cuenta al seleccionar un servicio de almacenamiento offside:

- Área geográfica: Distancia de la organización y la probabilidad de que el sitio de almacenamiento se afectado por el mismo desastre.
- Accesibilidad: Cantidad de tiempo necesario para recuperar los datos de las instalaciones de almacenamiento.
- Seguridad: Capacidad de seguridad de las instalaciones de almacenamiento y confidencialidad de los empleados.
- Ambiente: Estructura y condiciones ambientales de las instalaciones de almacenamiento. (temperatura, humedad, prevención de fuego)
- Costo: Costo de embarque pagos operacionales, y servicios de respuesta / recuperación de desastre.

4.2. Sitios Alternos

Aunque las interrupciones importantes con efectos a largo plazo pueden ser raras, deben ser consideradas en el plan de contingencias de TI. Así, el plan debe incluir una estrategia para recuperar y para realizar operaciones de sistema en una instalación alterna por un período extendido. En general, hay tres tipos de sitios alternos disponibles:

- Sitio propio dedicado o funcionado por la organización.
- Acuerdo recíproco con una entidad interna o externa.
- Instalación comercial arrendada.

Sin importar el tipo de sitio alterno elegido, la instalación debe poder soportar las operaciones del sistema como se define en el Plan de contingencias. Los tres tipos de sitios alternos pueden ser categorizados en términos de su preparación

operacional. Con base en este factor, los sitios pueden ser identificados como cold sites, warm sites, mobile sites y mirrored sites; a continuación se describe cada uno de ellos.

- Cold sites: Típicamente consisten en una instalación con espacio e infraestructura adecuada (fuente eléctrica, conexión de telecomunicaciones, y controles ambientales) para soportar los sistemas de TI. El sitio no contiene equipo de TI y usualmente no contiene equipo de ofimática, como teléfonos, fax o fotocopiadoras. La organización es responsable de proporcionar y de instalar el equipo y la capacidad de telecomunicación necesarias.
- Warm sites: Son parcialmente los espacios de oficina equipados, contienen algunos o todos elementos de hardware, software, telecomunicaciones, y fuentes de energía del sistema. Es mantenido en un estado operacional listo para recibir el sistema reubicado. Puede necesitar ser preparado antes de recibir al sistema y al personal de recuperación. En muchos casos, puede servir como una instalación normal de operación para otro sistema o función, y en el evento de activación del plan de contingencias, las actividades normales son desplazadas temporalmente para acomodar el sistema interrumpido.
- Hot sites: Son espacios de oficina de tamaño apropiado para dar soporte a los requisitos de sistema. Conformados con las necesidades de hardware, infraestructura de soporte, y personal de soporte. Típicamente proveen personal por 24 horas los 7 días de la semana. El personal del hot site comienza a prepararse para la llegada del sistema tan pronto como ellos son notificados de la activación del plan de contingencias.
- Mobile sites: Son contenedores transportables con telecomunicaciones específicas y equipo de TI necesario de acuerdo a los requisitos del sistema. Están disponibles para la renta a través de vendedores comerciales. La

instalación es contenida en un automotor-acoplado y puede ser a menudo conducido e instalado en la localización alterna deseada. En la mayoría de los casos, es una solución viable de recuperación, los mobile sites deben ser diseñados por adelantado con el vendedor, y un SLA debe ser firmado entre las dos partes. Esto es necesario porque el tiempo requerido para configurar el mobile site puede ser extenso, y sin coordinación previa, el tiempo de entrega del mobile site puede exceder los tiempos permisibles de interrupción del sistema.

- **Mirrored sites:** Son instalaciones completamente redundantes con reflejo completo, en tiempo real de la información. Son idénticos al sitio primario en todos los aspectos técnicos. Estos sitios proporcionan el grado más alto de disponibilidad porque los datos se procesan y se almacenan en el sitio primario y alterno de forma simultánea. Típicamente estos sitios son diseñados, construidos, operados, y mantenidos por la organización.

Hay diferencias obvias de costo y en el tiempo de estar listos entre las cinco opciones. El mirrored site es la opción más costosa, pero asegura virtualmente disponibilidad del 100%. Cold sites son los menos costosos de mantener; sin embargo, pueden requerir un tiempo sustancial para adquirir e instalar el equipo necesario. Los sitios parcialmente equipados, como los warm sites, están en el centro del espectro. En muchos casos, los mobile sites pueden ser entregados en la localización deseada en el plazo de 24 horas. Sin embargo, el tiempo necesario para la instalación puede aumentar el tiempo de reacción. La selección de localización del sitio fijo debe explicar el tiempo y el modo de transporte necesario para mover al personal hasta allá. Además, el sitio fijo debe estar en un área geográfica en la cual sea poco probable que se afecte de forma negativa el mismo desastre. La tabla B2 resume los criterios a emplear para determinar qué tipo de sitio alterno cumple con los requisitos de la organización. Los sitios deben ser analizados por la organización con base en los requisitos específicos definidos en

el BIA. Mientras se evalúan los sitios, el coordinador debe asegurar que la seguridad del sistema, administración, operaciones y controles técnicos sean compatibles con el sitio. Tales controles pueden incluir firewalls y controles de acceso físico, controles de datos y nivel de la habilitación del sitio y personal de apoyo del sitio.

Site	Costo	Equipo Hardware	Telecomunicaciones	Tiempo	Ubicación
Cold site	Bajo	Ninguno	Ninguno	Largo	Fija
Warm Site	Medio	Parcial	Parcial / Completo	Medio	Fija
Hot Site	Medio / Alto	Completo	Completo	Corto	Fija
Mobile Site	Alto	Depende	Depende	Depende	No fija
Mirrored Site	Alto	Completo	Completo	Ninguno	Fija

Tabla B.3. *Criterios de selección del sitio alternativo.*

Estos sitios alternos pueden ser poseídos y operados por la organización (recuperación interna), o pueden ser sitios comerciales disponibles bajo contrato. Si se contrata con un vendedor comercial, el tiempo de prueba adecuado, espacio de trabajo, requisitos de seguridad, requisitos de hardware, requisitos de telecomunicaciones, servicios de ayuda, y los días de la recuperación (por cuánto tiempo la organización puede ocupar el espacio durante el período de la recuperación) deben ser negociados y claramente establecidos en el contrato. Los clientes deben estar enterados si varias organizaciones pueden contratar con un vendedor para el mismo sitio alternativo; como resultado, el sitio puede no estar disponible para acomodar a todos los clientes si un desastre afecta a un buen número de ellos de forma simultánea. La política del vendedor sobre cómo debe ser manejada esta situación y cómo se determina el estado de prioridad debe ser negociada.

Dos o más organizaciones con configuraciones de TI y tecnología de backup similar o igual pueden acordar servir como sitios alternos para cada uno o entrar en un contrato común para un sitio alternativo. Este tipo de sitio se instala vía un

acuerdo recíproco o memorándum de la comprensión (MOU). Un acuerdo recíproco debe ser incorporado cuidadosamente porque cada sitio debe ser capaz de soportar al otro, además de su propio trabajo, en caso de presentarse un desastre. Este tipo de acuerdo requiere la secuencia de la recuperación para ambas organizaciones se de prioridad común, de forma favorable para ambas partes. La prueba se debe conducir en los sitios para evaluar el procesamiento extra, compatibilidad de sistema y configuraciones de backup, conexión de telecomunicaciones, medidas de seguridad compatibles y la susceptibilidad de los datos, en adición a la funcionalidad de la estrategia de recuperación.

Un memorando de acuerdo, o un SLA para un sitio alternativo debe ser desarrollado y específico para las necesidades de la organización y las capacidades de la organización socia. El departamento legal de cada parte debe revisar y aprobar el acuerdo. En general, el acuerdo debe tratar al menos, cada uno de los elementos siguientes:

- Duración de Contrato / acuerdo.
- Costo / pago por la estructura de la declaración de desastre, (uso diario), administración, mantenimiento, pruebas, incrementos anuales de costo / pago, prueba, costo de transporte de soporte (recibo y regreso del offsite data / supplies, como aplicable), asignación de costo / gasto (como aplicable), y la cuenta y horarios de pago.
- Declaración del desastre (es decir, circunstancias que constituyen un desastre, procedimientos de notificación. Prioridad de acceso y/o uso del sitio / instalaciones),
- Disponibilidad del sitio.
- Garantía del sitio.
- Otros clientes suscritos a los mismos recursos y sitio, y el número total de los suscriptores del sitio.
- Contrato / acuerdo del proceso de cambio o modificación.

- Contrato / acuerdo de las condiciones de terminación.
- Proceso para negociar la extensión del servicio.
- Garantía de la compatibilidad.
- Requisitos de TI (incluyendo requisitos de datos y de telecomunicación) para el hardware, el software, y cualquier necesidad especial del sistema (hardware y software).
- Administración de cambios y de la notificación de requisitos, incluyendo hardware, software, y la infraestructura.
- Requisitos de la seguridad, incluyendo necesidades especiales de seguridad.
- Personal de soporte proporcionado y no proporcionado.
- Servicios en las Instalaciones proporcionados o no proporcionados (uso del mobiliario de oficinas en sitio, de cafetería, etc.).
- Pruebas, incluyendo cronograma, disponibilidad, tiempo de duración de pruebas y pruebas adicionales de ser requeridas.
- Administración de registros (on-site and off-site), incluyendo medios electrónicos y copias duras.
- Administración del porcentaje de disponibilidad (medidas de funcionamiento y administración de la calidad e los servicios de TI proporcionados).
- Requisitos del espacio de trabajo (e.g., sillas, escritorios, teléfono, PC).
- Recursos proporcionados o no proporcionados (e.g., fuentes de oficina).
- Costos adicionales no cubiertos a otra parte.
- Otras sucesiones contractuales, como aplicables.
- Otros requisitos técnicos, como aplicables.

4.3. Equipo de reemplazo

Si la TI es dañada o destruida en su ubicación principal o es inasequible, el hardware y el software necesarios necesitarán ser activados o procurar ser entregados rápidamente en la ubicación alterna. Existen tres estrategias básicas

para preparar el reemplazo del equipo. Al seleccionar la estrategia más apropiada, observe la disponibilidad de transporte, pues esta puede ser limitada o parada temporalmente en caso un desastre catastrófico.

- **Acuerdos del Vendedor:** Mientras se está desarrollando el plan de contingencias, SLAs con hardware, software, y vendedores pueden ser establecidos para mantener el servicio de emergencia. El SLA debe especificar cuan rápido el vendedor debe responder una vez sea notificado. El acuerdo debe también dar el estado de prioridad de la organización para el envío del equipo de reemplazo sobre el equipo comprado para las operaciones normales. SLAs debe discutir más lejos qué estado de prioridad recibirá la organización en el caso de un desastre catastrófico implique a múltiples clientes del vendedor. En tales casos, las organizaciones con los procesos de la salud y seguridad-dependientes recibirán a menudo la prioridad más alta para el envío. Los detalles de estas negociaciones se deben documentar en el SLA, las cuales deben ser mantenidas con el plan de contingencias.
- **Inventario de Equipo:** El equipo requerido puede ser comprado por adelantado y almacenado en una ubicación segura del off-site, tal como un sitio alternativo en donde las operaciones de recuperación ocurrirán (warm o mobile site) o en otra ubicación en donde serán almacenadas y después enviadas al sitio alternativo. Esta solución tiene ciertas desventajas, sin embargo una organización debe destinar recursos financieros para comprar este equipo por adelantado, los equipos podrían llegar a ser obsoletos o inadecuados para su uso después de cierto tiempo pues la tecnología y los requerimientos del sistema cambian.
- **Equipo Compatible Existente:** El equipo usado actualmente por el sitio hot site o por otra organización dentro de la agencia puede ser usado por la organización. Los acuerdos hechos con los hot sites y los sitios internos

estipulan si el equipo compatible y similar estará disponible para el uso de la organización en caso de presentarse una contingencia.

Al evaluar las opciones, el coordinador debe considerar la compra del equipo cuando la necesidad es costo – efectividad, pero puede agregar tiempo significativo a la recuperación mientras se espera el envío y la disposición; de forma inversa, almacenar en equipo fuera de uso es costoso, pero permite el inicio de la recuperación de operaciones mas rápido. De acuerdo con los impactos descubiertos en el BIA, la consideración debe ser dada para la posibilidad de un desastre extenso en cual se requiera el reemplazo total del equipo y el transporte se retrase, lo que prolongaría el período de recuperación. Sin importar la estrategia seleccionada, las listas detalladas de las necesidades del equipo y las especificaciones deben ser mantenidas en el plan de contingencias. La documentación de las listas de equipo se discute más adelante en el apartado 5.1, información de soporte.

4.4. Roles y Responsabilidades

Habiendo seleccionado e implementado la estrategia de recuperación del sistema, el coordinador del plan de contingencias debe designar equipos apropiados para implementar la estrategia. Cada equipo debe ser entrenado y estar listo para actuar en caso de ocurrencia de una situación quebrantadora en la cual se requiera la activación del plan. El personal de recuperación debe ser asignado a uno de varios equipos específicos para responder al evento, recuperar capacidades, y retornar el sistema a sus operaciones normales. Para esto, ellos necesitarán entender claramente la meta del equipo en el esfuerzo de recuperación, cada paso a ejecutar y cómo están relacionados los equipos. Los tipos específicos de equipos requeridos se basan en el sistema afectado. El tamaño de cada equipo, títulos específicos del equipo, y jerarquía diseñada dependen de la organización. Además para un rol autoritario la responsabilidad

de toma de decisiones, incluyen la activación del plan, una estrategia capaz requerirá a algunos o a todos de los siguientes grupos funcionales:

- Administrador Senior.
- Equipo Administración.
- Equipo de valoración de daños.
- Equipo de Administración del Sistema Operativo.
- Equipo de sistemas software.
- Equipo de recuperación del servidor (e.g., servidor cliente, servidor web).
- Equipo de Recuperación LAN/WAN.
- Equipo de Recuperación de Base de datos.
- Equipo de Recuperación de Operaciones de Red.
- Equipo de recuperación de aplicaciones.
- Equipo de Telecomunicaciones.
- Equipo de recuperación de Hardware.
- Equipo de coordinación de recuperación en el sitio alternativo.
- Equipo de coordinación de restauración / recuperación del sitio original.
- Equipo de pruebas.
- Equipo de soporte administrativo.
- Equipo de transporte y de reubicación.
- Equipo de relación con los medios.
- Equipo de Asuntos Jurídicos.
- Equipo de Seguridad De física / personal.
- Equipo de consecución (equipo y fuentes).

El personal debe ser seleccionado para proveer estos equipos con base en sus habilidades y conocimiento. Idealmente, los equipos serían proveídos con el personal responsable para la misma o para una operación similar bajo condiciones normales. Por ejemplo, los miembros del equipo de recuperación del servidor

deben incluir a los administradores del servidor. Los miembros del equipo deben entender no solo el propósito del plan de contingencias, sino también los procedimientos necesarios para ejecutar la estrategia de recuperación. Los equipos deben ser suficientes en tamaño para seguir siendo viables si algunos de sus miembros no están disponibles para responder o para poder ser designados para alternar con otros miembros de equipo. De forma similar, los miembros del equipo deben estar familiarizados con las metas y procedimientos de otros equipos para facilitar la coordinación del intercambio. El coordinador del plan de contingencias debe considerar también si la ocurrencia de un desastre puede hacer que la mayoría o todo el personal no pueda responder, en este caso la ejecución del plan puede ser posible solo usando personal desde otras áreas geográficas diferentes al área geográfica de la organización o contratando vendedores o contratistas. Tal personal puede ser coordinado y ser entrenado como un equipo alterno.

Cada equipo es liderado por un líder de equipo quien dirige todas las operaciones del equipo y actúa como el representante del equipo ante la administración y de enlace con los líderes de los otros equipos. El líder del equipo distribuye la información entre los miembros del equipo y aprueba cualquier decisión a ser tomada dentro del equipo. Los líderes de equipo deben tener un suplente asignado para actuar como líder en caso de ser necesario.

Para la mayoría de los sistemas, es necesario un equipo de administración, para proveer toda la guía seguida a una interrupción o emergencia. El equipo es responsable por la activación del plan de contingencias y la supervisión de la ejecución de las operaciones. El equipo de la administración también facilita la comunicación entre los otros equipo y supervisa las pruebas y ejercicios del plan de contingencias de TI. Todo el equipo de la gerencia puede conducir a equipos especializados de la contingencia. Un funcionario senior, tal como el CIO, tiene la última autoridad para activar el plan, y tomar decisiones con respecto a niveles del

gasto, riesgos aceptables, y la coordinación integrada, conduce típicamente al equipo de administración o equipo de la gerencia.

La línea del planeamiento de jerarquía, reservada típicamente para COOPs, se puede también incluir en el plan de contingencia de TI. El orden de la jerarquía definirá quién asume la responsabilidad de la ejecución del plan de contingencia en caso que la autoridad más alta (generalmente comenzando con el CIO) no pueda hacerlo. Por ejemplo, si el CIO ha sido herido o ha fallecido, el diputado CIO asumirá responsabilidad del plan; si ha sido herido o ha fallecido el CIO y el diputado CIO, el encargado de la seguridad de los sistemas de información asumirá responsabilidad del plan. La línea de sucesión puede continuar debajo de ser necesario en la organización, pero se debe coordinar cuidadosamente con el COOP para asegurar que no existirán conflictos.

4.5. Consideraciones del costo

El coordinador del plan de contingencias de TI debe asegurar si la estrategia seleccionada pueda ser implementada efectivamente con el personal disponible y los recursos financieros. El costo de cada tipo de sitio alterno, equipo de reemplazo, y opción de almacenamiento, deber ser puesto bajo consideración de acuerdo a las limitaciones del presupuesto. El coordinador debe determinar costos conocidos del plan de contingencias, como son los pagos de contrato de sitios alternos, y los menos obvios como el costo de ejecución del plan de contingencias y el contrato de soporte. El presupuesto debe ser suficiente para abarcar software, hardware, transporte y envío, pruebas, programas de entrenamiento, programas de conocimiento, horas de trabajo, otros servicios contratados, y cualquier otro recurso (e.g., escritorios, teléfonos, faxes, plumas, y papel). La agencia debe realizar un análisis de costo - beneficio para identificar la estrategia óptima de la recuperación. La tabla B.3 proporciona una plantilla para las consideraciones de evaluación del costo.

		Costos de Vendedor	Costos de Hardware	Costos de Software	Costos de transporte y envío	Costo de horas de trabajo	Costos de pruebas	Costo de suministros
Sitio Alterno	Cold Site							
	Warm Site							
	Hot Site							
	Mobile Site							
	Mirrorred Site							
Almacenamiento o Offside	Comercial							
	Interno							
Reemplazo de equipo	SLAs							
	Almacenamiento							
	Existencias en uso							

Tabla B.4. *Plantilla para la evaluación de costos de la estrategia de recuperación.*

5. DESARROLLO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE TI

Esta sección discute los elementos dominantes del plan de contingencias de TI. Como se describió anteriormente el desarrollo del plan de contingencias es un paso crítico en el proceso de poner un programa comprensivo de la planificación en ejecución de contingencia. El plan contiene roles, las responsabilidades, los equipos, y los procedimientos detallados asociados a restaurar el sistema después de una interrupción. El plan de contingencias debe documentar las capacidades técnicas diseñadas para apoyar las operaciones de la contingencia. Este se debe adaptar a la organización y sus requisitos.⁹¹

Según la figura B.5, esta guía identifica cinco componentes principales del documento del plan. La información de soporte, las fases de Notificación /Activación, Recuperación, y Reconstitución y los apéndices del documento. Cada componente es ampliado de firma breve más adelante en esta sección.

⁹¹ La información presentada por el NIST, pretende ser una guía; que puede ser modificada como según las especificaciones y necesidades de la organización.

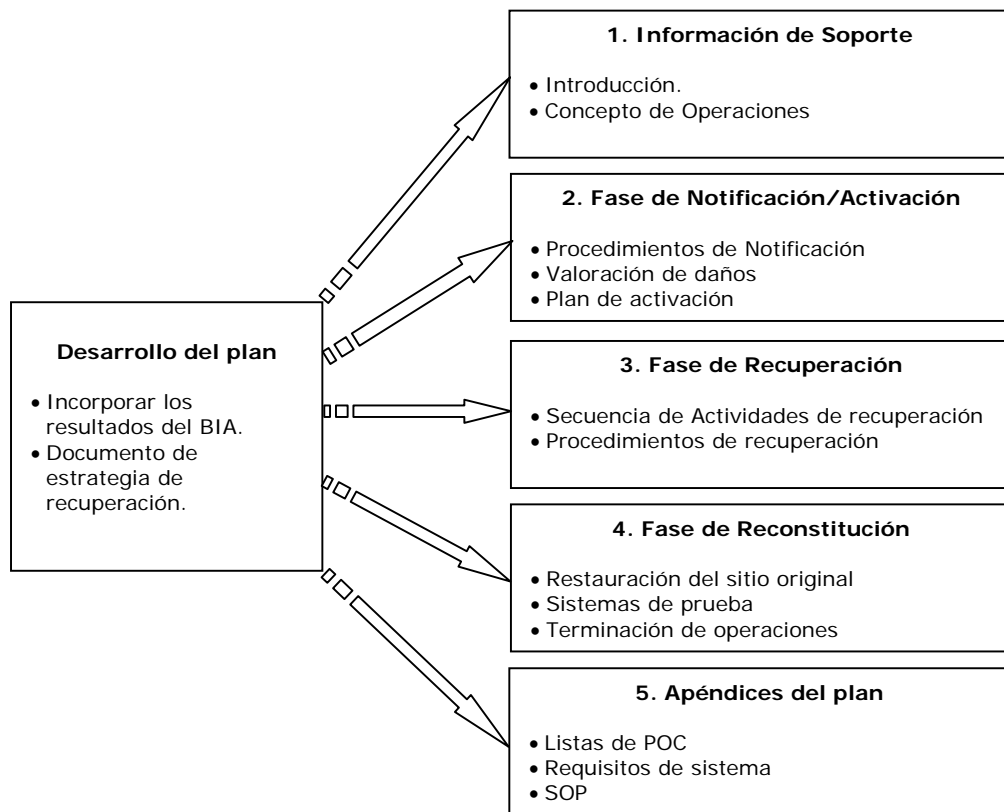


Figura B.6. Estructura del plan de contingencias de TI

Los planes se deben ajustar a formato para proporcionar la dirección rápida y clara en caso que inviten al personal desconocedor con el plan o los sistemas a realizar operaciones de la recuperación. Los planes deben ser claros, sucintos, y fáciles de poner en ejecución en una emergencia. En lo posible, las listas de comprobación 31 y procedimientos paso a paso deben ser utilizadas. Un plan sucinto y bien-ajustado a formato reduce la probabilidad de crear un plan excesivamente complejo o confuso.

5.1. Información de soporte

La información de soporte incluye una introducción y un concepto de operaciones, proporciona información esencial de fondo o contextual la cual hace del plan más fácil de entender, implementar y mantener. Estos detalles ayudan a entender la aplicabilidad de la guía, en la toma de decisiones respecto al uso del plan, y a proveer información en donde planes asociados o información fuera del alcance del plan pueda ser encontrada.

5.1.1. Introducción La sección de la introducción orienta a lector al tipo y ubicación de la información contenida en el plan. Generalmente, esta sección incluye el propósito, aplicabilidad, alcance, referencias / Requisitos, y el registro de cambios. A continuación se describe cada una de las subdivisiones:

- **Propósito:** Esta subdivisión establece la razón para desarrollar el plan de contingencias de TI y define los objetivos del plan.
- **Aplicabilidad:** La subdivisión documenta la organización (s) impactada por el plan de contingencias de TI. Todos los planes relacionados que soportan o son soportados por el plan de contingencias de TI, deben ser identificados y su relación debe ser descrita. Estos planes relacionados deben ser incluidos como apéndices del plan de contingencias.
- **Alcance:** El alcance discute los asuntos, situaciones y condiciones tratadas y no tratadas en el plan. La sección identifica el sistema objetivo y las ubicaciones cubiertas por el plan de contingencia si el sistema está distribuido en múltiples ubicaciones. Por ejemplo, el plan puede no tratar las interrupciones a corto plazo esperadas, o puede no tratar los acontecimientos catastróficos que den lugar a la destrucción de total de la instalación de TI. El alcance debe tratar lo asumido en el plan, como la disponibilidad del personal clave en una emergencia. Sin embargo, no deben ser usadas como sustituto

para el planeamiento cuidadoso. Por ejemplo, el plan no debe asumir la ocurrencia de interrupciones solamente durante las horas de oficina; de ser desarrollado asumiendo esto, el coordinador puede no ser capaz de recuperar el sistema de forma efectiva si una interrupción ocurre en las horas no laborales.

- **Referencias/Requisitos:** Esta subsección identifica las entidades y los requisitos legales para el plan de contingencias.
- **Registro de cambios:** El plan de contingencias debe ser un documento vivo pues se cambia según lo requerido, con el fin de reflejar los cambios organizacionales, operacionales o del sistema. Las modificaciones hechas al plan se deben registrar en el registro de cambios del plan.

5.1.2. Concepto de operaciones Esta sección provee los detalles adicionales sobre la TI, el marco del plan de contingencias; respuesta, recuperación, y actividades de reanudación. Esta sección puede incluir los siguientes elementos:

- **Descripción del Sistema:** Es necesario incluir una descripción general de la TI cubierto en el plan de contingencias. La descripción debe incluir la arquitectura del sistema, la ubicación y cualquier otra consideración técnica importante. Un diagrama de la arquitectura del sistema, incluyendo dispositivos de seguridad (e.g., cortafuegos, conexiones internas y externas). El contenido para la descripción de sistema usualmente puede ser recogido del plan de la seguridad del sistema.
- **Línea de jerarquía:** El orden de la jerarquía identifica al personal responsable de asumir la autoridad para ejecutar el plan de contingencias si la persona designada no está disponible o no puede hacerlo.

- **Responsabilidades:** esta sección presenta la estructura total de los equipos de la contingencia, incluyendo la jerarquía, mecanismos y requisitos de coordinación entre equipos. La sección también proporciona una descripción de los roles y responsabilidades de los miembros del equipo en una situación de contingencia. Los equipos y los miembros del equipo deben ser designados para roles específicos de respuesta y recuperación durante la activación del plan de contingencia. Los roles deben ser asignados a las posiciones del equipo. Listar los roles con posiciones en el equipo reduce no solo confusiones si un miembro no está disponible sino que ayuda a evitar confusiones en los cambios requeridos.

5.2. Fase de Notificación / Activación

La fase de la notificación/activación define las acciones iniciales tomadas una vez se ha detectado una interrupción o una emergencia. Esta fase incluye actividades para notificar al personal de recuperación, determinar daño del sistema y poner el plan en ejecución. En la terminación de la fase de la notificación/activación, el personal de recuperación será preparado para realizar medidas de contingencia de restaurar funciones del sistema sobre una base temporal.

5.2.1. Procedimientos de notificación Un evento puede ocurrir con o sin previo aviso. Por ejemplo, la comunicación previa se da a menudo cuando un huracán afectará un área o un virus de computadora se espera para cierta fecha. Sin embargo, no puede haber aviso de la falla de un equipo o de un acto criminal. Los procedimientos de notificación deben ser documentados en el plan para ambas situaciones. Los procedimientos deben describir los métodos usados para notificar al personal de recuperación durante horas laborales y las no laborales. La pronta notificación es importante para reducir los efectos sobre la TI; en algunos casos, puede proporcionar suficiente tiempo para permitir al personal de

cierre del sistema evitar una caída fuerte del sistema. Después del desastre, la notificación debe ser enviada al equipo de valoración de daños para determinar el estado de la situación y apropiarse de los siguientes pasos. Cuando la valoración de daños se completa, los equipos de recuperación y soporte deben ser notificados.

Las notificaciones pueden ser logradas con una variedad de métodos, incluyendo el teléfono, correo, correo electrónico (E-mail), o teléfono celular. Las notificaciones enviadas vía E-mail deben ser hechas con precaución porque no se puede asegurar la reacción positiva. Aunque el E-mail tiene potencial como un método efectivo para difundir notificaciones en cuentas de trabajo o personales, no hay manera de asegurar la lectura del mensaje. Las cuentas de E-mail personales son revisadas con frecuencia. Si usa un método de la notificación del E-mail, el personal de la recuperación debe ser informado de la necesidad de revisar sus cuentas con frecuencia. Las notificaciones enviadas durante horas de oficina se deben enviar a la dirección del trabajo, enviarlas al E-mail personal puede ser útil en caso caída de la LAN. Las herramientas de notificación efectivas durante desastres extensos son avisos de radio y televisión y anuncios en los sitios Web.

La estrategia de la notificación debe definir los procedimientos a ser seguidos en caso de no ser contactado el personal específico. Los procedimientos de notificación deben ser documentados claramente en el plan de contingencias. Un método común de la notificación es una jerarquía de llamada. Esta técnica implica asignación de deberes de notificación a individuos específicos, quienes son responsables de notificar al otro personal de recuperación. El árbol de la llamada debe explicar métodos primarios y alternos de contacto y debe discutir los procedimientos a ser seguidos si alguna persona no puede ser contactada. La figura B6, representa un ejemplo de jerarquía de llamadas o de árbol de llamada.

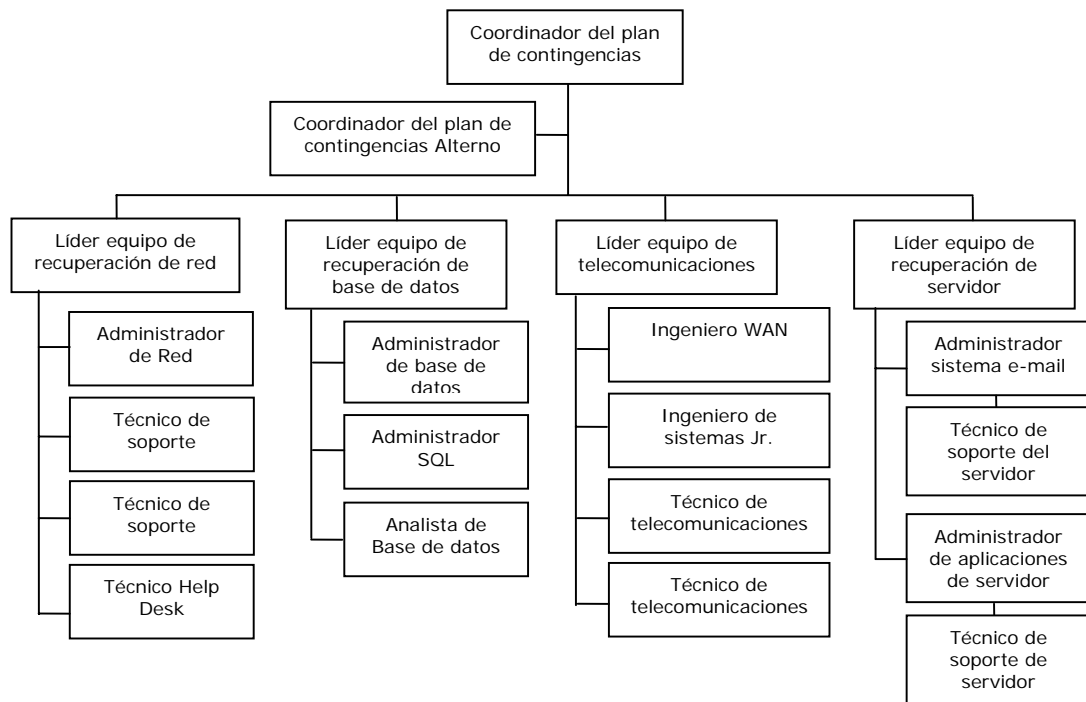


Figura B.7. Ejemplo de árbol de llamadas

El personal a ser notificado debe estar identificado claramente en las listas del contacto adjuntas al plan. Esta lista debe identificar al personal de su posición en el equipo, nombre e información de contacto (e.g., dirección del hogar, dirección de la oficina y números de teléfono, fax, celular y e-mail). Podría ser como se escribe a continuación:

Equipo de sistemas software

Líder principal del equipo

Pedro Rivera

Calle 48 No 36 – 54 El prado.

Tel. casa: (57) 456-7890

Tel. oficina: (57) 567-8901

Tel. celular: (57) 678-9012

E-mail: privera@nombreempresa.ext; privera@servicio.ext

Las notificaciones también deben ser enviadas a puntos de contactos (POC) de organizaciones externas o socios de sistemas interconectados con posibilidad de ser afectados si ellos no están conscientes de la situación. El POC puede tener responsabilidades de recuperación, dependiendo del tipo de interrupción. Por lo tanto, para cada interconexión del sistema con una organización externa, un PCO debe ser identificado hasta el punto de las organizaciones a asistir a cada uno, de acuerdo con el acuerdo de la interconexión del sistema. Estos POCs deben ser listados en un apéndice del plan.

El tipo de información a ser retransmitida a quines son notificados debe ser documentada en el plan. La cantidad y detalle de la información retransmitida puede depender de la notificación a un equipo específico. Como mínimo la información de notificación puede incluir:

- Naturaleza de la emergencia ocurrida
- Pérdidas humanas o heridos
- Cualquier estimación de daños conocida
- Detalles de respuesta y recuperación
- Donde y cuándo convocar para el informe de instrucciones de respuesta futuras
- Instrucciones para preparar la reubicación por un periodo estimado de tiempo
- Instrucciones para terminar las notificaciones usando el árbol de llamada (si es aplicable)

5.2.2. Valoración de daños Para determinarse cómo el plan de contingencia será ejecutado después de una emergencia, es esencial determinar la naturaleza y grado del daño al sistema. Esta valoración de daños debe ser terminada tan pronto como sea posible y las condiciones lo permitan. Por lo tanto, cuando sea posible, el equipo de valoración de daños es el primer equipo en ser notificado

respecto a un incidente. Los procedimientos de valoración de daños pueden ser únicos para un sistema particular, si embargo las siguientes áreas deben ser tenidas en cuenta:

- Causa la emergencia o de la interrupción
- Potencial para las interrupciones o daños adicionales
- Área afectada por la emergencia
- Estado de la infraestructura física (e.g., integridad de la estructura de la sala de computación, condición de la fuente de energía eléctrica, telecomunicaciones, calefacción, ventilación, y aire acondicionado [HVAC])
- Inventario y estado funcional del equipo de TI (e.g., completamente funcional, parcialmente funcional, y no funcional)
- Tipo de daño al equipo de tecnología de información o datos (e.g., daños del agua, fuego y calor, impacto físico, y oleada eléctrica)
- Elementos a ser reemplazados (e.g., hardware, software, materiales de soporte).
- Tiempo estimado para la restauración normal de los servicios

El personal con responsabilidades en la valoración de daños debe entender y tener la capacidad de realizar estos procedimientos en el caso de no encontrarse disponible el documento del plan. Una vez el impacto de los sistemas ha sido determinado, el equipo apropiado debe ser notificado y actualizado con la información para la respuesta planeada para la situación. Las notificaciones deben ser ejecutadas usando los procedimientos descritos en la sección de notificación (Sección 5.2.1).

5.2.3. Plan de Activación El plan de contingencias de TI debe ser activado solamente cuando la valoración de daños indica que uno o más de los criterios de la activación son identificados. De ser así, el coordinador del plan o el CIO debe

activar el plan. Los criterios de activación para los eventos son únicos para cada organización y deben ser indicados en la política del plan. Los criterios pueden ser basados en:

- Seguridad del personal y/o del grado de daño de la instalación.
- Grado de daño del sistema (e.g., físico, operacional, o costo).
- Criticidad del sistema para la misión de la organización (e.g., activo de protección de la infraestructura crítica).
- Duración anticipada de la interrupción.

Una vez el daño del sistema ha sido caracterizado, el coordinador del plan de contingencias puede seleccionar la estrategia apropiada de recuperación y los equipos asociados de la recuperación pueden ser notificados. La notificación debe seguir los procedimientos contorneados en la sección 5.2.1.

5.3. Fase de Recuperación

Las operaciones de recuperación comienzan después de la activación del plan de contingencias, la valoración de daños ha sido terminada (en lo posible), el personal ha sido notificado y los equipos apropiados han sido movilizados. Las actividades de la fase de recuperación se centran en las medidas de contingencia para ejecutar las capacidades de proceso de TI temporal, reparar el daño al sistema original, y restaurar las capacidades operacionales en la instalación original o en una nueva. En la terminación de la fase de recuperación, el sistema de TI será operacional y ejecutará las funciones señaladas en el plan. Dependiendo de las estrategias de recuperación definidas en el plan, estas funciones podrían ser procesamiento manual temporal, la recuperación y operación en un sistema alternativo, o la reubicación y recuperación en un sitio alternativo. Los equipos con responsabilidades de recuperación deben entender y poder realizar estas estrategias de recuperación lo suficientemente bien, pues en

caso de no estar disponible el documento del plan durante la etapa inicial del evento, puedan realizar las actividades necesarias.

5.3.1. Secuencia de Actividades de Recuperación Al recuperar un sistema complejo, tal como un WAN el cual implica componentes independientes múltiples, los procedimientos de recuperación deben reflejar las prioridades del sistema identificadas en el BIA. La secuencia de actividades debe reflejar el tiempo permisible de interrupción del sistema para evitar impactos significativos de los sistemas relacionados y sus aplicaciones. Los procedimientos deben ser escritos con respecto al tiempo, en un formato secuencial para poder restaurar de forma lógica los componentes del sistema. Por ejemplo, si una LAN esta siendo recuperada después de una interrupción, los servidores más críticos se deben recuperar antes que los dispositivos menos críticos. De forma similar, recuperar un servidor, los procedimientos primero deben tratar la restauración del sistema operativo. Los procedimientos también deben incluir las instrucciones para coordinar con otros equipos cuando ocurran situaciones como:

- Una acción no se termina dentro del tiempo esperado
- Un paso clave ha sido terminado
- Elementos deben ser conseguidos
- Otras preocupaciones del sistema - específico.

Si las condiciones requieren la recuperación del sistema en un sitio alternativo, ciertos materiales necesitarán ser transferidos o ser conseguidos. Estos elementos pueden incluir el envío de medios de backup de datos desde el almacenamiento offsite, hardware, copias del plan de recuperación y de programas software. Los procedimientos deben designar el equipo o los miembros apropiados del equipo para coordinar el envío del equipo, datos y registros vitales. Las referencias de los apéndices como listas del equipo o información de contacto del vendedor, deben

ser hechas en el plan cuando sea necesario. Los procedimientos deben describir claramente los requisitos para compra, empaque y transporte de materiales requeridos para recuperar el sistema.

5.3.2. Procedimientos de Recuperación Para facilitar las operaciones de la fase de recuperación, el plan de contingencias debe proporcionar procedimientos detallados para restaurar sistema de TI o los componentes del sistema. Dada la extensa variedad de tipos de sistema, configuraciones y aplicaciones, esta guía del plan no proporciona procedimientos de recuperación específicos.

Los procedimientos deben ser asignados al equipo apropiado de recuperación y tratar típicamente las siguientes acciones:

- Obtención de la autorización de tener acceso a instalaciones y/o al área geográfica afectada
- Notificación a los socios de negocio internos y externos asociados con el sistema
- Obtención del espacio de trabajo y de suministros de oficina necesarios
- Obteniendo e instalación de componentes hardware necesarios
- Obtención y carga de medios de backup
- Restauración del sistema operativo y aplicaciones software críticas
- Restauración de datos
- Prueba de la funcionalidad del sistema incluyendo controles de seguridad
- Conexión del sistema a la red y a otros sistemas externos
- Funcionamiento exitoso del equipo alterno

Los procedimientos de recuperación deben ser escritos en un estilo directo, paso a paso. Para prevenir dificultad o confusión en una emergencia, ningún paso del

procesamiento debe ser asumido u omitido. Un formato de la lista de comprobación (checklist) es útil para documentar la secuencia de los procedimientos de recuperación y los problemas presentados si el sistema no puede ser recuperado correctamente. El ejemplo de la figura B.7, proporciona un subconjunto de lista de comprobación para el equipo de recuperación de la LAN.

Proceso de recuperación para el equipo de recuperación de la LAN:	
<i>Estos procedimientos son usados para recuperar un archivo de las cintas de backup. El equipo de recuperación de la LAN es responsable por recargar todos los archivos críticos necesarios para continuar la producción.</i>	
• Identificar el archivo y la fecha del archivo a ser recuperado.	Tiempo: __: __
• Identificar el número de cinta usando el libro de registro.	Tiempo: __: __
• Si la cinta no se encuentra en la biblioteca de cintas, solicite la cinta de la instalación de recuperación, con la debida autorización firmada.	Tiempo: __: __
• Cuando la cinta es recibida, registre la fecha y la hora.	Tiempo: __: __
• Ubique la cinta en el drive, e inicie el proceso de recuperación.	Tiempo: __: __
• Cuando el archivo es recuperado, notifique al líder del equipo de recuperación de la LAN.	Tiempo: __: __

Figura B.8. *Ejemplo del proceso de recuperación para el equipo de recuperación de la LAN*

5.4. Fase de Reconstitución

En la fase de la reconstitución, las actividades de recuperación son terminadas y las operaciones normales son transferidas de regreso a las instalaciones de la organización. Si las instalaciones originales son irrecuperables, las actividades en esta fase pueden también ser aplicadas para preparar una nueva instalación para soportar el sistema con los requisitos de procesamiento. Una vez el sitio original o el sitio nuevo es restaurado a un nivel tal que pueda soportar el sistema de TI y sus proceso normales, el sistema puede ser transferido al sitio original o al nuevo sitio. Mientras el sistema es restaurado y probado, el sistema de la contingencia debe continuar operando. La fase de reconstitución debe especificar los equipos

responsables de la restauración o reemplazo o ambos del sistema de TI. Las siguientes son las actividades principales de esta fase:

- Asegurar la adecuada infraestructura de soporte, como energía eléctrica, agua, telecomunicaciones, seguridad, controles del medio ambiente, equipo de oficina y suministros
- Instalación de hardware, software, y firmware. Esta actividad debe incluir los procedimientos detallados de restauración similares a los seguidos en la fase de recuperación
- Establecer conectividad e interfaces con los componentes de red y los sistemas externos
- Probar las operaciones del sistema para asegurar la funcionalidad completa.
- Backup de datos operacionales del sistema de contingencia y actualización del sistema restaurado
- Terminar el sistema de contingencia
- Terminar operaciones de contingencia
- Asegurar, remover, y/o reubicar todos los materiales sensibles al sitio de la contingencia
- Regreso del personal de recuperación a la instalación original

Estos equipos deben entender y poder realizar las funciones requeridas sin el documento del plan para el caso de la no disponibilidad de una copia del plan.

5.5. Apéndices

Los apéndices del plan proporcionan detalles importantes no contenidos en el cuerpo principal de éste. Los apéndices deben reflejar los requisitos técnicos, operacionales y administrativos de la contingencia del sistema dado; los apéndices comunes incluyen:

- Información de contacto del personal del equipo del plan de contingencia
- Información de contacto del vendedor, incluyendo POCs del almacenamiento offsite y el sitio alternativo
- Procedimientos de operación estándar y listas de comprobación para los procesos o recuperación del sistema
- Equipos y listas de requisitos del sistema, hardware, software, firmware y otros recursos requeridos para soportar las operaciones del sistema. Los detalles deben ser proporcionados para cada entrada, incluyendo número del modelo o de versión, especificaciones y cantidad
- SLAs del vendedor, acuerdos recíprocos con otras organizaciones, y otros registros vitales
- Descripción y direcciones del sitio alternativo.
- El BIA, conducido durante las fases del plan, contiene información valiosa sobre las interrelaciones, riesgos, prioridades e impactos de cada elemento del sistema. El BIA debe ser incluido como apéndice de referencia si el plan es activado.

6. PRUEBAS Y EJERCICIOS

La prueba del plan es un elemento crítico. La prueba permite identificar las deficiencias del plan para tratarlas. Las pruebas también ayudan a evaluar la habilidad del personal para ejecutar de forma rápida y efectiva el plan. Cada elemento del plan debe ser probado para confirmar la exactitud de los procedimientos individuales de recuperación y la eficacia total del plan. Las siguientes áreas deben ser contempladas en la prueba:

- Recuperación del sistema en una plataforma alterna con los medios de backup
- Coordinación entre equipos de recuperación
- Conectividad interna y externa

- Funcionamiento del sistema usando equipo alterno
- Restauración de operaciones normales
- Procedimientos de notificación

Para derivar el valor de la prueba, el coordinador del plan de contingencias debe desarrollar un plan de prueba designado para probar los elementos seleccionados con relación a los objetivos y los criterios de éxito de ellos. El uso de los objetivos y los criterios de éxito en la prueba, permite determinar la eficacia de cada elemento del plan y de la totalidad del mismo. La prueba del plan debe incluir el cronograma detallado de los tiempos para cada prueba y los participantes de la prueba. La prueba del plan debe también delinear los alcances, escenario y logística de forma clara. El escenario seleccionado puede ser el caso de un incidente o un incidente con una probabilidad de ocurrencia mayor. Debe darse lo más real posible. Hay dos formatos básicos para ejercicios:

- Ejercicios de salón: Los participantes en ejercicios de salón, a menudo realizan procedimientos sin ocurrencia real de las operaciones de la recuperación. Los ejercicios de salón básicos y menos costosos de los dos tipos y deben ser conducidos antes de realizar algún ejercicio funcional.
- Ejercicios Funcionales: Los ejercicios funcionales son más extensos, requieren fingir el evento. Los ejercicios funcionales incluyen simulaciones. A menudo, los jugadores pueden fingir ser contactos externos de la organización, o puede haber participación real con integración del vendedor. Un ejercicio funcional pudo incluir la reubicación real del sistema en el sitio alterno.

Anunciar la prueba por adelantado es una ventaja para los miembros del equipo pues pueden estar preparados mentalmente y tiene tiempo para priorizar su carga de trabajo. Es probable que algunos miembros del equipo no estén disponibles debido a su ausencia o porque la prueba puede interrumpir su carga de trabajo.

Los resultados del personal disponible son benéficos para capturar cuan real es la respuesta, abasteciendo así entradas críticas para las modificaciones del plan. El abastecimiento de la entrada crítica a las modificaciones del plan. Es importante no interrumpir las operaciones normales. Si se prueba en las instalaciones alternas, el coordinador del plan de contingencias debe coordinar fechas y operaciones con la instalación. Los resultados de las pruebas y las lecciones aprendidas, deben ser documentados y revisados por los participantes de la prueba y por personal apropiado. La información recolectada durante la prueba y después de la prueba revisa y mejora la efectividad del plan, la cual debe ser incorporada en el plan de contingencias.

El entrenamiento para el personal con responsabilidades debe complementar la prueba. El entrenamiento debe ser proporcionado por lo menos anualmente. En última instancia, el personal del plan de contingencia debe ser entrenado hasta el ejecutar los procedimientos de recuperación respectivos sin la ayuda del documento real. Esta es una meta importante para el caso de no tener acceso a las versiones de papel o electrónicas del plan para las primeras horas como resultado de la extensión del desastre. El personal de recuperación debe ser entrenado en los siguientes elementos del plan:

- Propósito del plan
- Coordinación y comunicación del cruce de equipos
- Procedimientos de divulgación
- Requisitos de la seguridad
- Procesos específicos del equipo (Fases de Notificación / Activación, Recuperación y Reconstitución)
- Responsabilidades individuales (Fases de Notificación / Activación, Recuperación, y Reconstitución)

7. MANTENIMIENTO

El plan de contingencias de TI se debe mantener siempre listo, para reflejar exactamente los requisitos del sistema, los procedimientos, la estructura de la organización, y las políticas. Los procesos soportados por TI experimentan cambios frecuentes debido a cambios dados por las necesidades del negocio, mejoras de la tecnología, o nuevas políticas internas o externas; por lo tanto, es esencial la revisión y actualización del plan de contingencias de forma regular, para asegurar la documentación de la nueva información y la actualización de las medidas de contingencias. El plan debe ser revisado por lo menos anualmente o cuando ocurran cambios significativos. Elementos como listas del contacto requieren revisiones mas frecuentes. Como mínimo, las revisiones de plan deben centrarse en los siguientes elementos:

- Requisitos operacionales
- Requisitos de la seguridad
- Procedimientos técnicos
- Hardware, software y otros equipo (tipo, especificaciones, y cantidad)
- Nombres e información del contacto de los miembros del equipo
- Nombres e información de contacto de vendedores
- Requisitos de facilidad del sitio alternativo
- Archivos vitales (copias electrónicas y duras)

Como el plan de contingencias de TI contiene la información operacional y de personal potencialmente sensible, su distribución debe ser controlada, las copias del plan se proporcionan al personal de recuperación para guardarlas en la casa y la oficina. También se debe guardar una copia en el sitio alternativo y con los medios de backup. El coordinador debe mantener registro de a quienes se distribuyó la copia del plan. La otra información a almacenar con el plan incluye contratos con los vendedores (SLAs y otros contratos), las licencias del software, los manuales de los usuarios del sistema, los manuales de la seguridad, y los procedimientos de

funcionamiento. Los cambios realizados al plan, a las estrategias, y a las políticas se deben coordinar a través del coordinador, quien debe comunicar los cambios a los representantes de planes o de programas asociados. El coordinador debe registrar modificaciones del plan usando un expediente de cambios, el cual enumera la página, el comentario del cambio, y la fecha del cambio (ver tabla B5).

Registro de Cambios			
Página No.	Cambio (comentarios)	Fecha	Firma

Tabla B.5. *Ejemplo del registro de cambios en el plan de contingencias de TI (fuente NIST)*

El coordinador del plan de contingencias de TI debe coordinar con frecuencia con organizaciones asociadas y sistemas internos y externos de puntos de contacto para asegurar que los impactos causados por los cambios dentro de cualquier organización serán reflejados en el plan de contingencias. El coordinador también debe evaluar la información de soporte para asegurarse de su actualización.

ANEXO C

METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DE BRIAN WILSON

Fuentes:

Sistemas: Conceptos, metodologías y aplicaciones. Brian Wilson, 1993
La metodología de los sistemas suaves en acción. Peter Checkland, Jim Scholes, 1994

El propósito del presente resumen es ofrecer una breve explicación del enfoque de Wilson (presentado de manera global en la figura B.1), exponiendo el trabajo implicado en cada una de las fases que lo conforman. Según Wilson (1993, p.258), el propósito de la fase análisis es responder a la pregunta, "¿quién, en términos de rol, necesita cuál información para cuál propósito?", siendo su respuesta el fundamento para el desarrollo de cualquier medio (basado en computadora o no) que contribuya al manejo organizado de la información en una empresa.

El enfoque de la metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson plantea el desarrollo de ocho actividades (Ver tabla C1 y figura C1) agrupadas en cinco etapas (Ver Tabla C2).

Actividad	
1	Determinar la situación
2	Formular definiciones raíz para el trabajo primario
3	Derivar los modelos conceptuales
4	Comparar la realización de un consenso
5	Derivar las categorías de información
6	Mapear los flujos de información actividad a actividad
7	Mapear la red de suministro de información actual y comparar contra los requerimientos
8	Mapear la estructura de la organización

Tabla C.1. *Actividades Metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson*

Etapas	Actividades
1. Descripción de la actividad normal de la organización	1, 2, 3 y 4
2. Derivación de las categorías de información	5 y 6
3. Definición de los roles corporativos	3 y 7
4. Conversión de los flujos de información actividad a actividad, en flujos de información rol a rol	6 y 7
5. Definición de los Sistemas de Información (IPP's) correspondientes	8

Tabla C.2. *Etapas Metodología para el análisis de requerimientos de información de Brian Wilson*

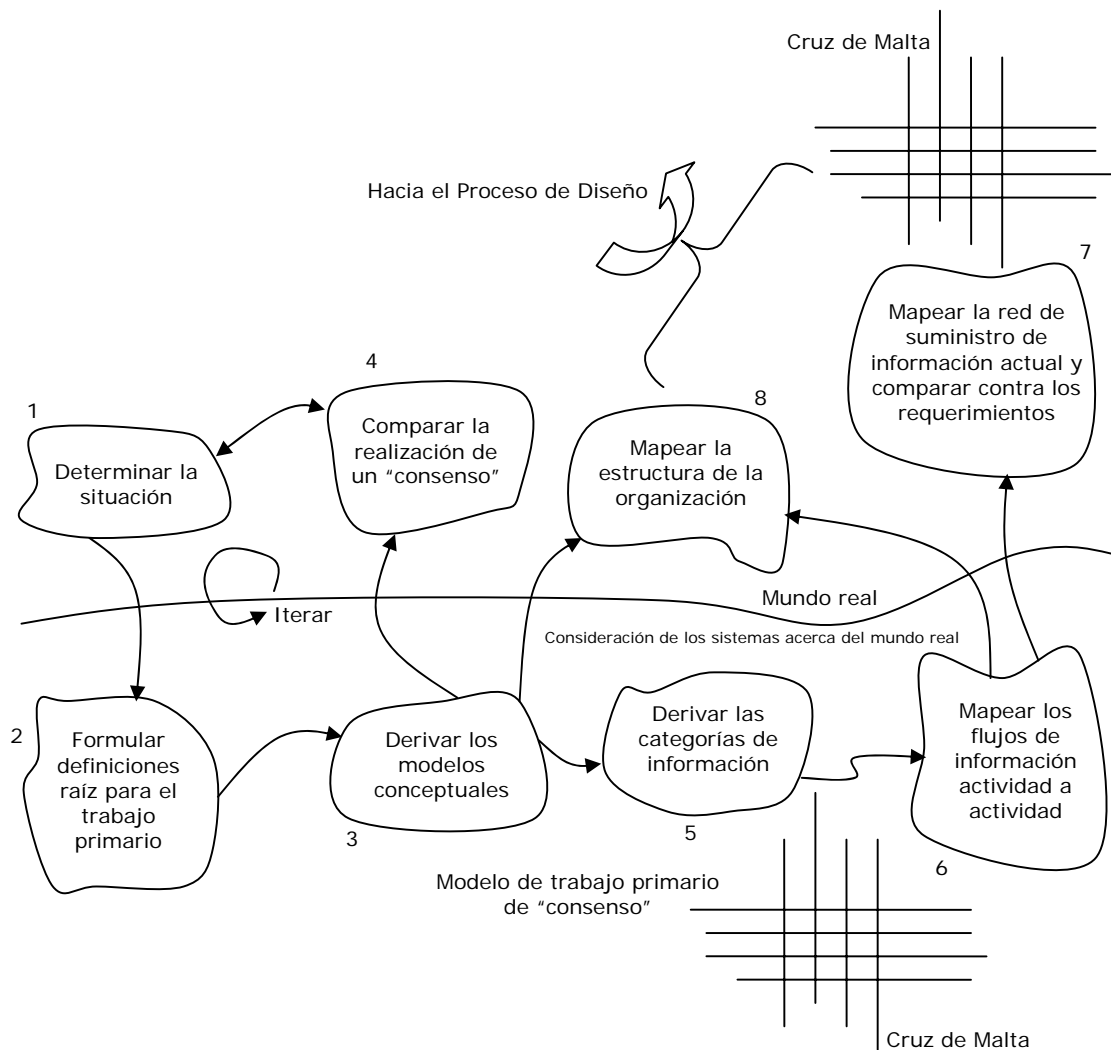


Figura C.1. Metodología para el análisis de los requerimientos de información de Brian Wilson.

Etapa 1: Descripción de la actividad normal de la organización.

La primera etapa en el enfoque de Wilson se relaciona con la derivación de un modelo de la organización que será apoyada por el/los sistema(s) de información. Diversas y subjetivas formas pueden existir para realizar esta primera fase. Por ejemplo, algunos utilizarán una declaración en prosa de la misión de la organización, mientras otros emplearán el típico (y pobremente descriptivo)

organigrama institucional. Opcionalmente, Wilson propone realizar cuatro actividades (1, 2, 3 y 4 de la figura C.1) iterativamente y de manera consensual entre los miembros de la organización. Inicialmente en el ciclo, es necesario determinar la situación organizacional bajo estudio (Actividad 1 de la figura C.1). Para esto es útil realizar una descripción pictográfica (o imagen enriquecida) de lo percibido de la realidad por los investigadores o practicantes de SI. Una imagen enriquecida es una representación plástica basada en dibujos, palabras y relaciones cuyo intento es el de sintetizar la dinámica y estática de la situación, sus actores, la cultura y política, las restricciones del entorno, entre otros aspectos. Lamentablemente (o afortunadamente), no existe una técnica formal para construir imágenes, y si existiese, restringiría significativamente la creatividad e imaginación del autor.

Posterior a la construcción de la imagen, se debe formular definiciones raíz para el trabajo expresado pictóricamente (Actividad 2 de la figura C.1), es decir, plantear nombres que encierren lo significativo de la imagen enriquecida. Para hacer esto, tanto Wilson como Checkland proponen pensar las organizaciones como Sistemas de Actividad Humana (SAH), y consecuentemente poner un nombre (o definición raíz) a esta construcción conceptual. Una definición raíz expresa el propósito núcleo de un SAH. Dicho propósito núcleo siempre se expresa como un proceso de transformación en el cual alguna entidad, la "entrada", se cambia en una nueva forma de la misma entidad, "la salida". Existen seis elementos que contribuyen a la adecuada formulación de una definición raíz, y los cuales forman el mnemónico CATWOE (ver Tabla C.3).

El núcleo del CATWOE y por ende de la definición raíz, es el proceso de transformación T y la visión del mundo W. Para cualquier actividad con propósito siempre habrá un número de transformaciones diferentes derivadas de las diferentes interpretaciones de dicho propósito. Según Checkland y Scholes (1994, p.53), la estructura del CATWOE implica a la versión de una definición raíz tomar

la siguiente forma: "un sistema para hacer X mediante Y y así lograr Z", donde la T será los Y medios, Z esta relacionada con los objetivos a largo plazo del propietario (O), y la relación XY debe ser tal que Y se considere argumentable como medio para hacer X. Opcionalmente, otra forma a tomar por la definición raíz, haciendo más explícito el mnemónico CATWOE, es la siguiente: "Un sistema propiedad de O cuyos clientes son C, donde A lleva a cabo T bajo las restricciones E y asumiendo un W".

Elemento	Descripción
Cliente	Cliente (de la actividad), beneficiario o víctima del subsistema, afectado por la(s) actividad(es); el objeto indirecto del (de los) verbo (s) de la actividad principal.
Actor(es)	Los agentes que realizaron u ocasionaron que se realizara, el (los) proceso (s) de transformación o las actividades del sistema.
Transformación	El núcleo de la definición raíz; un proceso de transformación realizado por el sistema; asumido para incluir el objeto directo de (de los) verbo (s) de la actividad principal.
Weltanschauung ⁹² (Cosmovisión)	El marco de trabajo no percibido o dado por sentado, el cual hace significativa esta definición raíz particular.
Owners (Propietarios)	Posesión del sistema, control, interés o patrocinio; un sistema más amplio que puede explicar el sistema.
Entorno (Restricciones)	Restricciones del ambiente y del sistema más amplio. Imposiciones ambientales; tal vez interacciones con sistemas más amplios

Tabla C.3. CATWOE

Continuando con la etapa 1 del enfoque de Wilson, la actividad posterior al nombramiento de las definiciones raíz, es la derivación de los modelos conceptuales (Actividad 3 de la figura C.1). El proceso de modelado consiste en el ensamble y estructuración de las actividades mínimas necesarias para llevar a cabo el proceso de transformación T, a la luz de las definiciones de los elementos CATWOE. La estructuración se basa en dependencias lógicas, es decir, existirán algunas actividades que por lógica precederán o se derivarán de otras.

En general, el objetivo de los modelos conceptuales es expresar las operaciones principales para llevar a cabo la transformación, en un puñado de actividades

³ Perspectiva o cosmovisión, palabra alemana.

sostenibles mediante argumentación (entre 5 y 9). No obstante aunque puedan parecer pocas, cada una de estas actividades puede expandirse posteriormente para llegar a un segundo nivel de resolución del modelo, claro está, formulando para ese caso una definición raíz de cada actividad a expandir. Un punto importante es necesario dejar claro. Todo modelo conceptual además de las actividades mínimas que representan la T, debe tener un subconjunto de actividades de control para la medición del desempeño del SAH. Como mínimo, medidas para la eficacia, eficiencia, y efectividad del sistema deben expresarse.

Finalmente como indica la figura C.1, la actividad 4 representa la realización de un consenso entre los miembros involucrados de la organización, sobre las imágenes, definiciones y modelos hasta llegar a un acuerdo (tras varias iteraciones), para permitir dar inicio a la segunda etapa del enfoque.

Etapa 2: Derivación de las categorías de información.

La etapa dos del enfoque de Wilson se relaciona con el uso del modelo conceptual para definir los requerimientos de información de apoyo a cada actividad. Luego, cada una de ellas debe revisarse como un proceso de transformación de información donde existen "entradas" y "salidas". Wilson nombra cada entrada o salida con el apelativo de "categoría de información". Una categoría de información se define como el nombre genérico bajo el cual pueden reunirse diferentes tipos de datos relacionados. Por ejemplo, bajo la categoría de información "información institucional", pueden reunirse datos como el nombre, dirección, teléfono, representante legal y Nit de una empresa cualquiera. Se deben derivar categorías de información tanto de entrada como de salida para cada actividad, de manera ordenada y coherente con las dependencias lógicas del modelo. Para facilitar esta labor, Wilson propone la utilización de la herramienta ilustrada en la figura C.2, denominada la cruz de Malta.

Como se puede observar, la cruz posee dos ejes (horizontal y vertical) y cuatro secciones (noroeste, noreste, suroeste y sureste). A su vez, el eje vertical se divide en superior e inferior, y el horizontal en oeste y este. Para una mejor explicación de la cruz; los ejes vertical, superior y horizontal, así como las secciones noroeste y noreste serán explicadas a continuación. El eje vertical inferior y las secciones suroeste y sureste se abordarán en la etapa 5 del enfoque.

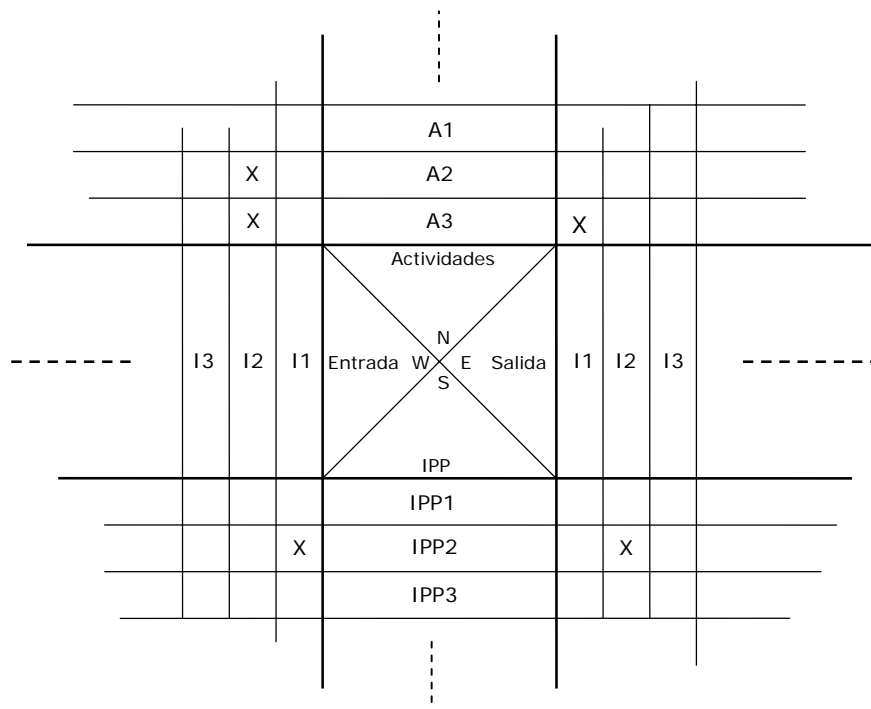


Figura C.2. Estructura de la Cruz de Malta.

El eje vertical superior de la cruz contiene las actividades tomadas literalmente del modelo conceptual (derivado de la etapa 1 del enfoque). El eje horizontal oeste y este son idénticos y contienen las categorías de información consideradas esenciales para el apoyo de cada actividad del modelo. La sección noroeste representa las categorías de información las cuales son entradas a las actividades del eje vertical superior, y la sección noreste las respectivas categorías de información consideradas salidas de cada actividad. Por ejemplo, la figura C.2

muestra a la categoría de información I2 como una entrada de las actividades A2 y A3, y a la categoría de información I1 como una salida de la actividad A1.

Si una actividad produce como salida una determinada categoría de información (sección noreste), implica a la persona o personas responsables de dicha actividad, tener la capacidad de actualizar y proporcionar la categoría. Igualmente, si una determinada categoría es entrada para una actividad (sección noroeste), implica a las personas responsables de dicha actividad tener acceso a ella.

Completando la cruz de Malta en las secciones descritas, se tiene el flujo de información entre las actividades que conforman el modelo conceptual. No obstante, es útil expresar los flujos de información relaciones rol a rol pues de esta forma cada persona sabrá la información requerida para ofrecer en su respectivo trabajo.

Etapas 3: Definición de los roles corporativos.

La tercera etapa del enfoque de Wilson comprende las actividades 3 y 7 de la figura C.1, se orienta hacia la definición de los roles corporativos haciendo uso del modelo conceptual construido. En el papel, esta fase es muy sencilla pues en ella se toma cada actividad del modelo, y se cuestiona sobre qué roles organizacionales son responsables de administrarla y tomar decisiones. En la práctica, la etapa 3 del enfoque es compleja, pues en ocasiones las responsabilidades no están definidas, son múltiples, o simplemente las personas no las quieren asumir. Aquí entra en juego la cultura y política organizacional. Saber manejar estas situaciones sociales y obtener resultados adecuados, es la principal fuente de trabajo en esta fase.

Etapa 4: Conversión de los flujos de información actividad a actividad, en flujos de información rol a rol.

Basada en la anterior etapa, la fase cuatro del enfoque se relaciona con la conversión de los flujos de actividad a actividad, en flujos de información rol a rol. Pues se poseen las secciones noroeste y noreste de la cruz de malta (de las cuales se derivan las relaciones entre categorías de información por actividad) y los roles responsables de cada actividad, puede lógicamente establecerse un tipo de relación entre categorías de información pero sustentada en los roles organizacionales. El resultado de esta fase refleja quién (en términos de rol) necesita cuál información para cuál propósito (en términos de las actividades de las que son responsables), y también quién la suministra.

Etapa 5: Definición de los Sistemas de Información (IPP's) correspondientes.

La etapa final del enfoque de Wilson, consiste en la declaración de los procedimientos de procesamiento de información existentes (IPP) en la organización, ya sean manuales o computarizados. Para realizar esta tarea, se usa la cruz de Malta y específicamente se llenan las secciones suroeste y sureste, obteniendo una imagen de todos los IPP's empleados para procesar los datos y los datos procesados.

En el eje vertical inferior de la cruz se ubica el listado de los IPP's existentes, y representa el estado existente de la red de procesamiento de información previa a la revisión. Si el propósito de la revisión es examinar el potencial para el procesamiento basado en computadora de una red manual existente, la mitad inferior de la cruz de Malta representará los sistemas manuales completos, que ilustran su alcance e interacciones. Si la situación está por desarrollar, la mitad inferior estará en blanco.

Para ilustrar el uso de la cruz de Malta en la etapa 5 del enfoque, considere la figura C.2. La X en la sección suroeste indica que IPP2 emplea los datos pertenecientes a la categoría de información I1 para producir una salida procesada de la categoría de información I2. Si existiese un nuevo IPP (IPP4 por ejemplo), se ubicaría bajo a los existentes en el eje vertical inferior. Los datos de entrada requeridos relacionados con las categorías de información adecuada, se trazan en la matriz suroeste y los datos de salida propuestos en la matriz sureste. Por lo tanto en la sección suroeste, un renglón identifica el conjunto de datos requeridos a este nivel, y una columna indica las interacciones con los IPP's existentes. Examinar las columnas de la matriz suroeste proporcionará los requerimientos para la disposición y operación de varias bases de datos, por ejemplo. Por lo tanto, un gran número de entradas en una columna particular podría constituir el argumento para la formación de una base de datos relevante para ese conjunto de datos particular, junto con la definición de los IPP's necesarios para ser accedados.

Un examen de las categorías de información en la sección noroeste, define las actividades que tienen la responsabilidad de monitorear y actualizar el contenido de datos. Si por ejemplo, se ha constituido una base de datos para una categoría de información particular, es evidente de inmediato que el IPP relacionado necesitaría accesarla, y de la matriz noroeste puede determinarse qué actividades específicas tendrían la responsabilidad de proporcionar los datos básicos. Por lo tanto, necesitaría responderse a preguntas en relación con esa base de datos, como:

- ¿Se requiere alguna modificación de la BD o el medio de accesarlo, para acomodar el IPP?
- ¿Están disponibles los datos en un formato aceptable para el IPP?

Las interacciones más importantes con los IPP's existentes se identifican mediante un examen de la matriz sureste. Por ejemplo, si dos o más IPP's producen la

misma categoría de información como salida, necesitaría responderse preguntas relacionadas con la potencial duplicación del procesamiento de datos y la consistencia antes de diseñar un nuevo IPP. Por lo tanto, diversas salidas en esta sección, representan la duplicación potencial del procesamiento de datos y necesita examinarse si se va a lograr un desarrollo eficiente de los IPP's.

En general, preguntas adicionales a las anteriormente referidas pueden surgir del trabajo en esta etapa del enfoque, y de la terminación de llenado de la cruz de Malta. Entre otras se encuentran:

- ¿Indica una duplicidad de procesamiento de datos la existencia de más de una IPP que proporciona entrada de información a una actividad?
- ¿Podría obtenerse un procesamiento más eficiente empleando los datos ya procesados de una de estas IPP's, antes que procesar datos primarios?
- ¿Cumplen los IPP's existentes y sus salidas con las necesidades de información total de cada actividad?
- ¿Están apoyando la misma actividad consistente los formatos respectivos de las salidas de las IPP's, y es este formato el más útil para el propósito de esa actividad?
- ¿Se requieren los datos proporcionados por el IPP como apoyo para otras actividades aparte de las que se diseñaron o diseñan?

La pregunta final, se relaciona con la coherencia. Esto puede examinarse tomando el conjunto de datos de salida de la matriz sureste, y examinando aquellas actividades para las cuales las mismas categorías de información constituyen las entradas (sección noroeste). Donde una salida de actividad está en la misma categoría (sección noreste), significa que el IPP desempeña una parte o toda la actividad, por sí misma. Por lo tanto, la sección noreste no sólo indica la responsabilidad de mantener y actualizar el contenido de los datos de cada categoría, sino, como en este caso, también indica la responsabilidad de mantener la IPP.

Además de usar la cruz de Malta como un medio de destacar las interacciones y la duplicación potencial del procesamiento de datos, también se pueden destacar aquellas áreas en las que podría emprenderse el desarrollo de un sistema de información. Al referirse a la sección sureste, podría encontrarse por ejemplo: ninguno de los IPP's listados produce un tipo determinado de salida. Adicionalmente, desde la sección noroeste podría observarse a esta categoría de información como una entrada necesaria para una o más actividades. Por lo tanto, la matriz esta incompleta y este flujo de información se transmitió de manera informal. Si es esto último, entonces podría argumentarse esencial debe ser parte de la red de información formal. El argumento no expone que toda la información debe ser parte de la red formal, sino que, como el modelo representa las actividades mínimas necesarias, las categorías de información que aparecen en la cruz de Malta son las mínimas necesarias para apoyar las actividades. Por lo tanto, estas son las categorías de información que debe proporcionar la red de información formal. Por supuesto, la comunicación informal aún se retiene, puesto que este representa una característica importante de la estructura social.

ANEXO D

METODOLOGÍA DE CASOS DE ESTUDIO

Fuente:

Adquisición del conocimiento a través del desarrollo de casos de estudio: Una perspectiva del estudiante investigador.⁹³

Mihir A. Parikh 2002

1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de los estudiantes de pre-grado y post-grado en escuelas de negocio son profesionales que trabajan. Enfrentan de forma regular problemas de negocio complejos que demandan soluciones rápidas. Para diagnosticar y solucionar estos problemas o tomar decisiones críticas, estos estudiantes deben ser capaces de seleccionar y aplicar las teorías y conceptos de negocio apropiadas. Tienen que ser trabajadores del conocimiento en el sentido verdadero de asimilar este proceso cíclico de aprendizaje y aplicación en su comportamiento, más que tratar el proceso como una actividad especializada (Nonaka y Takeuchi, 1995). Los estudiantes deben poder trabajar en grupo con otros profesionales, esencialmente, tienen que crear una organización de aprendizaje, "donde las personas amplíen continuamente su capacidad de crear los resultados que desean realmente... y donde la gente esté aprendiendo continuamente cómo aprender juntos" (Senge, 1990, p. 1).

Como Charles Handy (1989, p. 142) expresa, las corporaciones deben asemejarse cada vez más a las universidades, donde los empleados aprendan continuamente del análisis metódico de cada decisión y resultado de negocio. Incorporar el

⁹³ Traducción Libre.

desarrollo de investigación de casos de estudio por estudiantes como tarea en cursos de negocio es de ayuda significativa en este esfuerzo.

El desarrollo de casos de estudio hace un llamado a los estudiantes para seleccionar temas de negocio complejos y escribir la investigación de casos de estudio sobre cómo las organizaciones han manejado estos temas. En estos casos de estudio, los estudiantes describen a fondo la compañía junto con su estructura, decisiones, tiempo de acontecimientos, y/o el funcionamiento de como hacen ellos que la enseñanza del caso de estudio se convierta en otras asignaciones típicas del curso. Pero lo más importantemente, ellos identifican y aplican las teorías y conceptos estudiados en el curso para explicar las soluciones (decisiones, o acontecimientos) elegidas por las organizaciones o para encontrar mejores soluciones. A diferencia de los casos de estudio de enseñanza, los casos de estudio de investigación requieren la discusión y la aplicación explícita de teorías y el análisis de situaciones de negocio desde los puntos de vista de las teorías. En el proceso, los estudiantes no solo aprenden esas teorías sino que también aprenden como aplicarlas en situaciones de solución de problemas y toma de decisiones de negocios reales.

Los estudiantes en el rol de investigadores enfrentan situaciones únicas. Ellos no son investigadores académicos de tiempo completo, son investigadores en entrenamiento y en la mayoría de los casos para la investigación aplicada. Su enfoque en desarrollar un caso de estudio como parte de un curso no es sobre el desarrollo de una nueva teoría para ser o no confirmada. Su objetivo principal es aprender a aplicar una teoría para un problema o acontecimiento de negocio con el fin de desarrollar una mejor comprensión sobre la teoría y el problema o el acontecimiento. Sin embargo, estos casos de estudio de estudiante son aun investigaciones de casos de estudio análogas a la generalización analítica discutida por Yin (1993) en la cual una teoría desarrollada es usada como una plantilla contra la cual la evidencia del estudio es comparada. Los estudiantes

también enfrentan restricciones intransigentes como un marco de tiempo corto e inflexible, recursos limitados, poco o nada de exposición del proceso de la investigación, y los objetivos específicos de aprendizaje del curso.

Por lo tanto, los estudiantes necesitan una guía específica para desarrollar la investigación de casos de estudio e incrementar el rigor y la importancia de éstos estudios con sus restricciones. Este documento identifica las actividades específicas que los estudiantes deben realizar y los riesgos que deben evitar en el desarrollo de casos de estudio.

2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE CASOS DE ESTUDIO

La investigación de casos de estudio es un método para examinar un fenómeno en sus disposiciones naturales (Benbasat, 1984). La figura D1 muestra un flujo general de las actividades importantes implicadas en la investigación de caso de estudio. La longitud de una elipse sugiere la cantidad de tiempo que el investigador generalmente necesita asignar a la actividad. Algunas de estas actividades pueden traslaparse una a otra y ser simultáneas; algunas actividades pueden depender de la terminación exitosa de otras.

Como el resto de los métodos de investigación, la investigación de casos de estudio tiene problemas inherentes que pueden hacerla menos rigurosa y disminuir su poder de interpretación. Sin embargo, si estos problemas son dirigidos apropiadamente, la investigación puede ser un vehículo ideal para ganar una comprensión más profunda de los procesos de negocio implícitos y explícitos y de los roles de las personas y sistemas en las organizaciones (Campbell, 1975; Duques, 1965; Hamel et al., 1993; Lee, 1989; Estaca, 1995).

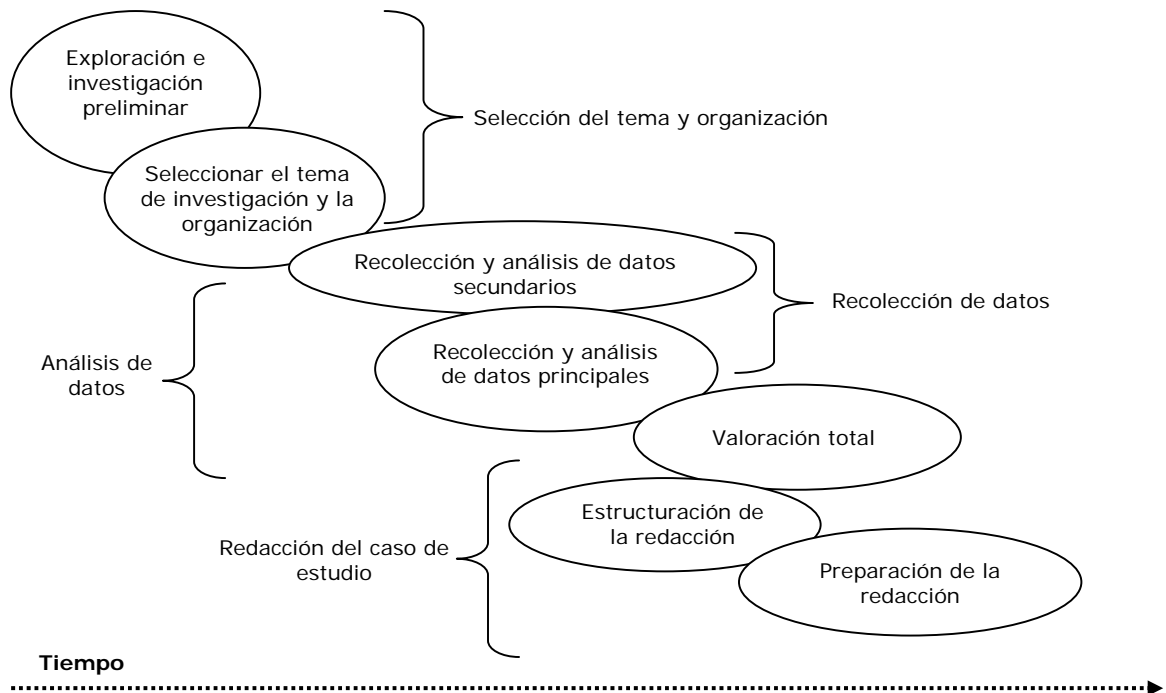


Figura D.1. *Actividades principales en la metodología de casos de estudio*

Los casos de estudio son intrínsecamente flexibles. Muchos casos de estudio fallan porque los investigadores no organizan apropiadamente el proceso de investigación. La falla en anticipar y planear las actividades implicadas en el proceso pueden llevar a:

- No mirar la suficiente información crítica durante las observaciones.
- Omitir un análisis clave en la redacción.
- En el peor de los casos, la interrupción completa del proceso.

Desarrollar un plan detallado y un cronograma para el estudio ayuda a los estudiantes a entender el proceso completo antes de llevarlo a cabo. Esto permite a los estudiantes identificar a priori y tratar metódicamente todas las situaciones críticas en la secuencia adecuada en el tiempo adecuado. El plan también ayuda

a evitar pérdida de tiempo y la tensión que se puede generar hacia el final de semestre.

2.1. Confiabilidad y Validez La confiabilidad asegura que la técnica particular de investigación, aplicada varias veces al mismo tema, rendiría el mismo resultado cada vez (Babbie, 1989). Porque los contextos en los cuales los casos de estudio son preparados están cambiando en las organizaciones constantemente, asegurar confiabilidad es un desafío. Usar un protocolo de caso de estudio apropiado y seguir procedimientos de diseño de investigación sistemáticos ayuda a alcanzar una confiabilidad más alta (Johnston et al., 1999; Yin, 1994).

La validez se refiere al grado de confianza en los resultados del caso de estudio de los investigadores y de los encargados (Davis y Cosenza, 1993). Trata de reducir errores y medidas en el diseño de la investigación para hacer los resultados más exactos y usables. Entre varios tipos de validaciones existen cuatro relevantes para los casos de estudio de estudiante, estas son: Interna, externa, contenido y construcción.

- La validez interna es el grado para el cual los resultados del estudio son tanto confiables como correctos (Davis y Cosenza, 1993). Se refiere principalmente a que los casos de estudio implican interpretaciones causales o explicativas, por lo que interpretaciones alternativas son eliminadas. (Cook y Campbell, 1976; Yin, 1994). Esto requiere que los investigadores usen su comprensión de la teoría y la familiaridad con el contexto para interpretar los resultados. La validez interna puede ser un problema para los estudiantes investigadores porque su conocimiento de la teoría y el contexto es limitado. Sin embargo, no es una situación grave porque:

- El propósito predominante es aprender a través de la retroalimentación del instructor y de los errores uniformes.
 - La mayoría de casos de estudio de estudiantes son exploratorios, descriptivos, o aplicados, en los cuales la validez interna del caso es menos crítica.
-
- La validez externa se refiere a la validez con la cual una relación causal puede ser generalizada a través del tiempo, disposiciones y personas (Campbell y Stanely, 1966; Davis y Cosenza, 1993). El contexto de un estudio es a menudo único a la organización y todas las circunstancias pueden no repetirse, los resultados del estudio pueden no aplicarse a otras organizaciones o a otras industrias, conduciendo a una validez externa baja.
 - La validez de contenido se refiere al grado en el cual todos los aspectos del concepto son estudiados (Davis y Cosenza, 1993). La validez de contenido es un desafío en el desarrollo de casos de estudio de estudiante porque los estudiantes están operando en un marco de tiempo muy corto y con un a exposición a la literatura de fondo limitada.
 - La construcción o la validez teórica es el grado a el cual la escala de la medida representa el concepto que es medido (Davis y Cosenza, 1993; Kirk y Molinero, 1986). En la investigación de casos de estudio, la validez de la construcción se refiera a la importancia de las preguntas hechas durante entrevistas y otros medios de recolección de datos de fuentes internas y externas. Los estudiantes investigadores deben ser muy cuidadosos en la recolección de datos, porque generalmente no tienen la habilidad, experiencia, o entrenamiento para hacer preguntas apropiadas, tener acceso y recolectar los datos correctos.

Las secciones siguientes discuten en detalle las actividades implicadas en el desarrollo de casos de estudio, las acciones que los estudiantes deben tomar para

incrementar la confiabilidad y la validez, y los riesgos que se deben evitar para mejorar la calidad de los casos de estudio.

3. SELECCIÓN DEL TEMA Y DE LA ORGANIZACIÓN

Para los estudiantes investigadores, seleccionar el tema indicado es vital para alcanzar los objetivos personales y del curso. Generalmente, el tema de investigación más apropiado (Benbasat, 1984; Benbasat et al., 1987) es uno en el cual:

- La investigación está en la etapa formativa.
- Las experiencias de los participantes (o temas) son importantes.
- El contexto de la acción es crítico.

Sin embargo, los estudiantes pueden seleccionar un tema que les interese y sobre el cuál desean aprender más. Las preguntas de investigación relacionadas con el tema seleccionado comenzaran a ser el foco central del estudio y dirección del proceso de la investigación y de aprender. Proveer contribuciones para el actual conocimiento base es secundario y debe ser visto como un subproducto del proceso.

Los instructores, en algunos casos, pueden proporcionar una lista de temas posibles o asignar un tema específico. Si no, los estudiantes deben seleccionar inicialmente dos o tres temas de investigación de los conceptos claves cubiertos en el curso. Temas contemporáneos son preferidos porque brindan importancia y proporcionan una mirada de primera mano de las tendencias emergentes en SI. Los temas deben también ser definidos ampliamente. Todos los casos de estudio implican acontecimientos únicos y no repetibles (Lee, 1989). Temas más amplios de investigación que tienen paralelos en otras organizaciones e industrias hacen las implicaciones transferibles a otros contextos y disposiciones (diversas

organizaciones, situaciones, o personas) mejorando la validez externa. No se espera que un estudiante investigador se haga un experto en el tema seleccionado. Sin embargo, la familiaridad con un tema y el interés en el estudio de un tema son los factores clave del éxito.

Los estudiantes deben evitar temas históricos. Esos temas son difíciles de realizar, porque el contexto relevante establecido incluye la estructura organizacional, procesos y cambios individuales, y la información detallada no se encuentra fácilmente disponible (Gentile, 1990). Localizar y entrevistar individuos que no se encuentran hace mucho tiempo en una organización puede ocupar una cantidad de tiempo y de recursos significativa, y no estar disponibles para los estudiantes investigadores. Los estudiantes también deben intentar evitar un tema cargado políticamente y altamente polémico. A menos que tal tema sea parte de los objetivos de aprendizaje del estudiante, puede desviar la atención lejos de los objetivos de aprendizaje real.

3.1. Tipos de casos de estudio El tema seleccionado definirá en gran parte el tipo de caso de estudio que el estudiante desarrollará. Los tipos de casos de estudio son:

- Casos exploratorios, explicativos, y descriptivos (Yin, 1994).
- Casos intrínsecos, instrumentales, y colectivos (Stake, 1995).
- Casos de enfoque de decisión, comparación y contraste, demostración, aplicación, casos de serie, cuantitativos, mini (aplicación/ejemplo específico de una situación particular), y los casos de resumen (Gentile, 1990).

En lugar de entrar en los detalles de estos tipos y entender las diferencias entre ellos, los estudiantes deben centrarse en la construcción de sus casos de estudio

alrededor de por lo menos una de las siguientes cuatro situaciones, identificadas por Yin (1994).

- Describir intervenciones de la vida real.
- Describir el contexto de la vida real en el cual las intervenciones han ocurrido.
- Explicar enlaces causales complejos en las intervenciones.
- Explorar esas situaciones en las cuales las intervenciones que son evaluadas no tienen ningún grupo claro de resultados

Dadas las restricciones de tiempo y de recursos, los estudiantes deben enfocarse en:

- Casos de estudio Individual (implica un objeto de investigación o una decisión o acontecimiento en una organización) y
- Casos de estudio holísticos (implica "unidad del análisis;" e.g., un sistema, un proceso, individuos dentro de la organización, grupos de proyecto, divisiones funcionales, organización total, la cadena de suministro de la organización, alianzas de la organización, la industria, cultura, o sociedad dependiendo del tema de investigación).

Los casos de estudio individuales, holísticos son más apropiados para aplicar y probar una teoría bien-formulada en una unidad específica (Yin, 1994), la cual es un propósito de este ejercicio. Los estudiantes deben evitar casos de estudio múltiples (implicar objetos múltiples para la comparación o repetir la observación) e integrados (implicar unidades múltiples de análisis – sub-unidad dentro de la unidad). Sin embargo, en la discusión de clase, después de que los proyectos de caso de estudio están completos, el instructor debe intentar combinar casos similares de estudiante para encontrar réplicas lógicas de resultados entre ellos. Este análisis ayuda a los estudiantes a transferir resultados de sus casos de

estudio o a otros. Para alcanzar esta meta, la redacción de casos de estudio necesita ser presentada por adelantado a la clase, seguida por la discusión.

3.2. Identificar Organizaciones Una vez que los temas son seleccionados, identifique una o dos organizaciones por tema que sean interesantes para estudiar. Los temas de investigación de SI requieren el acceso al funcionamiento interno de la organización. Tener este acceso no es fácil; exige el planeamiento apropiado (Yin, 1993). Los estudiantes pueden elegir seleccionar su propia organización para caso de estudio pero (1) deben cerciorarse de que estén en conformidad con la política de confidencialidad de la organización y (2) debe recibir siempre la pre-aprobación explícita del supervisor inmediato. Esto ayuda a los estudiantes ya que podrán discutir libremente el estudio con colegas y administradores del trabajo quienes pueden proporcionar contribuciones valiosas y evitar las consecuencias terribles de un estudio sin revelar.

El centrarse en los objetivos y el tema originales es crucial para la terminación exitosa del estudio. La calidad de los datos recogidos y de preguntas hechas en entrevistas depende de cómo los estudiantes se mantienen enfocados. Una carencia del foco puede conducir a datos pobres y a interpretaciones erradas reduciendo la validez de construcción del caso de estudio.

4. RECOLECCIÓN DE DATOS

4.1. Datos principales y secundarios Dos tipos de datos son recolectados para los casos de estudio: datos principales y datos secundarios. Los datos principales son los datos recogidos específicamente para el estudio y directamente por el investigador. Los datos secundarios son originalmente generados para un

propósito diferente pero son útiles para el estudio. Los datos surgen a partir de dos fuentes: Fuentes internas y fuentes externas. Las fuentes internas son internas a la organización y requieren del permiso de la organización para tener acceso a ellas y revelarlas. Las fuentes externas son externas a la organización y generalmente son de dominio público. La figura D2 muestra una matriz de los tipos y fuentes de datos.

La colección de datos es la fase más intensa y más consumidora de tiempo en el desarrollo de casos de estudio. El planeamiento apropiado de esta fase es crítico para recoger todos los datos necesarios con alta eficiencia. Conducir una búsqueda exhaustiva de las fuentes de la literatura y de datos y discutirla con el instructor, o solicitar la opinión de un experto antes de recolectar realmente los datos, consolidará el estudio y mejorará validez de contenido (Davis y Cosenza, 1993). Confiar pocas fuentes de datos, recolección de datos parcial o selectiva y reunión limitada de información disponible, puede crear barreras para aprender (Garvin, 2000).

4.2. Triangulación Utilizar la triangulación en esta fase aumentará significativamente la exactitud, validez y confiabilidad del estudio (Denzin, 1984; Estaca, 1995; Tellis, 1997; Yin, 1994). La triangulación se refiere a la convergencia de evidencia o de varias interpretaciones en un significado (Bonoma, 1985; Estaca, 1995; Yin, 1994). Los siguientes son cuatro tipos de triangulación (Denzin, 1984).

- Fuente de datos: el investigador busca los datos para recordar lo mismo en contextos diferentes. Usar fuentes múltiples de datos, métodos múltiples de colección de datos (e.g., entrevistas, observación de personal, encuestas), establecer patrones en los datos y tener el caso de estudio revisado por los

informantes clave puede asegurar esta triangulación e incrementar la validez de construcción (Yin, 1994).

		Recursos de datos	
		Internos	Externos
Tipos de datos	Principales	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas y sesiones con el personal operativo, administrativo y de soporte en la organización. • Dirigir observaciones discretas de acciones, comportamientos, interacciones, procesos y detalles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas con independientes y expertos externos, • Entrevistas con consumidores, distribuidores, competidores, agentes reguladores y asociados de la organización. • Encuestas de expertos de entidades externas relevantes.
	Secundarios	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos (Cartas oficiales, memorandos, reportes internos de la compañía,, actas de reuniones, etc.) • Registros digitales (sitios web, almacén online, bases de datos, intranets, grupos de discusión, extranet, etc.) • Expedientes de Archivo de la organización (gráficos organizacionales, gráficos de procesos, registro de servicio, registros de mantenimiento, registros de rendimiento, registros de personal, reportes de investigación de mercados, registros financieros y contables, etc.) • Artefactos físicos (mecánicos, hardware PC, configuraciones de redes, herramientas, productos de muestra, modelos, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos de revistas y periódicos. • Reportes de agencias independientes, agencias gubernamentales, asociaciones industriales, grupos voluntarios de la industria, etc.) • Reportes de investigación de compañías consultoras en organizaciones e industrias específicas. • Documentos (Cartas oficiales, memorandos, reportes internos de la compañía,, actas de reuniones, etc.). • Recursos estadísticos del gobierno.

Figura D.2. Matriz de tipos de datos y recursos

- Investigador: varios investigadores examinan el mismo fenómeno. La mayoría de los casos de estudio de estudiante son proyectos de grupo; estimular la participación activa de todos los miembros del grupo en la recolección de datos ayuda a alcanzar esta triangulación.

- Teoría: el investigador interpreta los mismos resultados desde diferentes puntos de vista. Estimular otros puntos de vista en la interpretación de los datos recolectados y desarrollar una buena voluntad para aceptarlos como discusiones periódicas de las interpretaciones con el instructor aseguran la triangulación de teoría.
- Triangulaciones metodológicas: un método de la investigación es seguido por otro para incrementar la confianza en las interpretaciones. Este tipo de triangulación no es tan importante para los casos de estudio de estudiante.

4.3. Entrevistas Entrevistar personas clave es una manera importante de recoger datos principales. Las entrevistas pueden ser estructuradas, ampliadas o enfocadas (Tellis, 1997). Las entrevistas estructuradas usan un sistema detallado y desarrollado de preguntas como encuestas, ellas son utilizadas para recoger fragmentos de información crítica directamente relacionados.

Las entrevistas ampliadas implican solicitar comentarios elaborados sobre ciertos acontecimientos, decisiones, o soluciones, se utilizan para recolectar la información y opiniones confusas; las entrevistas enfocadas son cortas y directas, se utilizan sobre todo para confirmar los datos recogidos de otras fuentes.

Antes de las entrevistas, los estudiantes deben desarrollar una lista preliminar de preguntas. La mayoría de estas preguntas deben ser enmarcadas para obtener información necesaria que no está disponible en las fuentes secundarias, mientras que algunas preguntas pueden ser necesitadas para reconfirmar información crítica. Cuando sea posible, proporcionar las preguntas a los entrevistados antes de las entrevistas para darles tiempo de prepararse.

5. ANÁLISIS DE DATOS

Los casos de estudio de estudiante comparan lo que predijo la teoría y lo que fue realmente observado o que tan bien la teoría existente explica la solución, decisión o acontecimientos. Por lo tanto, el análisis de datos es un proceso relativamente continuo en casos de estudio de estudiante.

Primero, los estudiantes tienen que comprobar continuamente si hay suficiencia de datos para evitar la baja recolección o la sobrecarga de datos. ¿Son los datos recogidos suficientes para responder las preguntas de la investigación? ¿Para qué aspectos del tema de investigación son suficientes los datos? ¿Qué aspectos requieren datos adicionales y de qué fuentes? En segundo lugar, los estudiantes deben determinar continuamente la credibilidad (validez interna), la formalidad (confiabilidad), la conformación (objetividad), y la transferencia (validez externa) de los datos (Hirschman, 1986; Johnston et al., 1999). ¿Los datos son creíbles? ¿Son lógicos? ¿Es la evidencia consistente internamente? ¿Cuánto podemos depender de una fuente de datos específica? ¿A qué grado los datos reflejan la parcialidad de la gente entrevistada? ¿Proporcionan un cuadro equilibrado? ¿La evidencia apoya o refuta la teoría? ¿Hay prejuicio o error crítico? ¿Han sido vistas otras firmas o industrias que pudieran ser experimentadas en situaciones similares?

La valoración total de la evidencia requiere distinguir el análisis de la interpretación. El análisis es una actividad más precisa y claramente definida y confía en procedimientos cuidadosamente especificados, mientras que la interpretación es una actividad libre y de sentido que confía en la intuición, la emoción y la experiencia previa (Wolcott, 1994). Así, el análisis representa el lado científico, riguroso de la investigación y la interpretación representa el lado importante humanístico.

5.1. Técnicas de Análisis En el análisis de datos para los casos de estudio, debido a la naturaleza cualitativa de datos, las técnicas estadísticas se utilizan solo en casos raros. Sin embargo, varias técnicas cualitativas y algunas cuantitativas de análisis de datos son provechosas a los estudiantes investigadores (Campbell, 1975; Eisner y Peshkin, 1990; Lee, 1989; Miles y Huberman, 1994; Estaca, 1995; Todd y Benbasat, 1987; Wilson y Woodside, 1999; Yin, 1994). Ellas incluyen:

- Análisis de contenido o agregación categórica.
- Matriz de categorías.
- Matriz de la lista de comprobación.
- Ordenar la información.
- Exposición de datos.
- Frecuencia de acontecimientos.
- Análisis del protocolo.
- Análisis de la propuesta.
- Correspondencia y grado de libertad.
- Análisis de series de tiempo.
- Asignación de prioridad.

5.2. Otras consideraciones en análisis de datos Los estudiantes deben analizar los datos recogidos y ver su ajuste con la teoría en la cual se centraron. No deben descartar ningún dato incluso si está en conflicto; deben intentar encontrar explicaciones alternas o registrar los datos como casos inexplicables. Mientras que todas las teorías deben ser lógicamente consistentes, también tienen que ser falsas (es decir, definir las condiciones bajo las cuales no son verdades) (Lee, 1989). Aparentemente el estar en conflicto e inexplicables los puntos de

referencias pueden conducir a otros estudios exploratorios y al desarrollo de nuevas teorías.

Para mejorar la importancia y la calidad de interpretaciones, los estudiantes investigadores deben hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Hemos tratado el aspecto más significativo del estudio?
- ¿Qué tan fuertemente podemos concluir que la teoría es la única explicación para el acontecimiento o los resultados?
- ¿Hemos mirado todas las interpretaciones importantes en el análisis?
- ¿Son las partes desaparecidas o parte de la información crítica?
- ¿Sabemos de casos similares en otras compañías o industrias?

6. REDACCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

Cada redacción de caso de estudio tiene su propia y única estructura, pero algunas características son comunes a todos los casos de estudio. Todas requieren:

- Introducción.
- Antecedentes o información contextual.
- Historia del caso.
- Conclusión (Gentile, 1990).

6.1. Introducción El párrafo inicial en una introducción debe desarrollar explícitamente una fuerte, “primera impresión”, a veces dramáticamente, narrando la situación de la investigación, invitando al lector que lea el caso completo. El resto de la introducción proporciona el análisis razonado para el estudio, ubica el caso en tiempo, identifica a actores principales, identifica la organización y proporciona una vista total de la situación.

6.2. Antecedentes Los antecedentes incluyen la información de contexto sobre el tema, la organización, actores, industria y otros elementos internos y externos críticos, a menudo en una secuencia histórica para ayudar cronológicamente a la organización. Los antecedentes debe ser concisos y relevantes; demasiada información hará la redacción del caso innecesariamente larga.

6.3. Historia del caso La historia del caso es el foco principal del caso. No es la historia de la compañía o de las personas implicadas, es la descripción y la interpretación de la situación de investigación bajo estudio. Implica enlazar una teoría para analizar la situación metódicamente y para proporcionar explicaciones. Presenta a la evidencia que apoya o refuta la teoría.

6.4. Conclusión La conclusión se centra en el problema y sugiere soluciones alternativas. Identifica puntos de decisión y proporciona opciones, otras explicaciones plausibles, falta de enlaces, casos inexplicados, implicaciones y consideraciones. Debe también incluir una discusión de patrones similares en otras firmas con las mismas y diferentes características como industria, tamaño y mercados. La generalización a través de los ajustes puede aumentar la validez externa del estudio y hacer los resultados más interesantes.

6.5. Escribir el caso La redacción debe ser concisa, directa, clara, objetiva y en tiempo pasado (Gentile, 1990). Debe ser dividida en secciones y subdivisiones para ayudar al lector a asimilar rápidamente. Tablas, figuras y cuadros apropiados (cuadros organizacionales, organigramas, representación de proceso, línea de

tiempo, etc.) debe ser usada para el material que es mejor presentado en estos formatos

En la redacción del caso de estudio, el investigador pasa a través de muchos riesgos que pueden debilitar el caso de estudio, incluyendo (Gentile, 1990):

- Falta de foco. Sin un foco claro y explícitamente identificado, el lector pierde el ancla mental alrededor de la cual el caso es desarrollado.
- Integración escasa de la teoría. Las explicaciones basadas en teoría son necesarias para conectar la teoría con práctica. Sin ellas el caso se convierte en una narración simple de acontecimientos o de procedimientos históricos.
- Falta de audiencia. Como cualquier libro, artículo, o historia, cada caso debe dirigirse a una audiencia específica. Para los estudiantes investigadores, la objetivo es generalmente el estudiante compañero.
- Poco o mucho detalle. Construir una historia para los lectores requiere incluir la información suficiente y relevante y excluir los detalles de distracción innecesarios. Éste es un acto delicado de balancear lo que puede ser alcanzado solamente si el investigador tiene una comprensión clara del estudio.
- Familiaridad asumida. Las jergas y las situaciones comunes en la organización o la industria deben ser definidas correctamente porque algunos lectores pueden no estar familiarizados con ellas.

ANEXO E

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS SOFTWARE

Fuente:

Estándar 930-1998 Práctica recomendada de la IEEE para la Especificación de Requerimientos Software – ERS ⁹⁴

1. CONSIDERACIONES PARA PRODUCIR UN BUEN DOCUMENTO DE ERS

Esta sección provee la información base a ser considerada cuando se escribe una ERS. Incluye los siguientes apartes:

- Naturaleza de la ERS.
- Ambiente de la ERS.
- Características de una buena ERS.
- Preparación de la ERS.
- Evolución de la ERS.
- Prototipado.
- Integración del diseño en la ERS.
- Integración de los requerimientos del proyecto en la ERS.

1.1. Naturaleza de la ERS La ERS es una especificación para un producto software particular, programas, o un grupo de programas que desarrollan ciertas funciones en un ambiente específico. La ERS puede ser escrita por uno o más representantes del distribuidor (proveedor), uno o más representantes del cliente, o por ambos.

⁹⁴ Traducción libre.

Los temas básicos que los redactores de la ERS tratarán son los siguientes:

- a) Funcionalidad ¿Qué se supone que hace el software?
- b) Interfaces externas ¿Cómo interactúa el software con las personas, con el hardware, con otro hardware y con otros sistemas?
- c) Funcionamiento ¿Cuál es la velocidad, disponibilidad, tiempo de respuesta, tiempo de recuperación de varias funciones del software, etc.?
- d) Atributos ¿Cuáles son las consideraciones de portabilidad, corrección, mantenimiento, seguridad, etc.?
- e) Restricciones de diseño impuestas ante una implementación: ¿Hay algún estándar requerido para efectos del lenguaje de implementación, políticas de la integridad de la base de datos, límite de recurso, ambiente operativo, etc.?

1.2. Ambiente de la ERS Es importante considerar que parte ocupa la ERS dentro del plan del proyecto total⁹⁵.

Desde que la ERS tiene un rol específico que jugar en el proceso de desarrollo de software, los redactores de las ERS deben ser cuidadosos en no ir más allá de los límites de su rol. Esto quiere decir que la ERS:

- Debería definir correctamente todos los requerimientos de software. Un requerimiento software puede existir a causa de la naturaleza de la tarea a ser resuelta o a causa de una característica especial del proyecto.
- No debería describir ningún detalle de diseño o de implementación. Estos deberían ser descritos en el estado de diseño del proyecto.

⁹⁵ La cual es definida en el IEEE std. 610.12-1990. El estándar 1074-1997 de la IEEE describe los pasos en el ciclo de vida del software y las entradas aplicables para cada paso

- No debería imponer restricciones adicionales sobre el software. Estas son especificadas propiamente en otros documentos como el plan de garantía de calidad del software.

1.3. Características de una buena ERS Una ERS debería ser:

- Correcta
- Inequívoco (no ambigua)
- Completa
- Consistente
- Clasificada por importancia y/o estabilidad
- Verificable
- Modificable
- Identificable (Trazable)

1.3.1. Correcta Una ERS es correcta si y solo si, cada requisito indicado es uno que el software resolverá. No hay herramienta o procedimiento que asegure la corrección. La ERS debe ser comparada con cualquier especificación superior aplicable, como una especificación de requerimientos de sistema, con otra documentación del proyecto y con otros estándares aplicables, para asegurar que concuerda.

1.3.2. No ambigua Una ERS es no ambigua si y solo si, cada requisito indicado tiene sola una interpretación. Como mínimo, esto requiere que cada característica del producto final esté descrita usando un término único.

En los casos donde un término usado en un contexto particular podría tener múltiples significados, el término debe ser incluido en un glosario donde su significado se haga más específico.

Recomendaciones para evitar la ambigüedad.

- Riesgos del lenguaje natural: Los requerimientos son a menudo escritos en lenguaje natural (e.g., Inglés). Una ERS en lenguaje natural debe ser revisada por una parte independiente para identificar ambigüedades en el uso del lenguaje que puedan ser corregidas.
- Lenguajes de especificación de requerimientos: Una forma de evitar ambigüedad inherente en el lenguaje natural es escribir la ERS en un lenguaje particular de especificación de requerimientos. Sus procesadores de lenguaje detectan automáticamente muchos errores léxicos, sintácticos y semánticos.
- Herramientas de representación: En general, los métodos, lenguajes y herramientas que los soportan se dividen en tres categorías de los objetos, de los procesos y del comportamiento. La orientación a objetos acerca la organización de los requerimientos en términos de objetos del mundo real, sus atributos y los servicios realizados por esos objetos. Basada en Procesos acerca la organización de los requerimientos en jerarquías de funciones que se comunican por los flujos de datos. La del comportamiento describe comportamiento externo del sistema en términos de alguna noción abstracta (como cálculo del predicado), funciones matemáticas o de máquinas del estado.

1.3.3. Completa Una ERS está completa si y solo si, incluye los siguientes elementos:

- a) Todos los requerimientos significativos, en lo que concierne funcionalidad, funcionamiento, restricciones de diseño, atributos o interfaces externas.
- b) Definición de las respuestas del software a todas las clases realizables de los datos de entrada en todas las clases realizables de situaciones. Observe que

es importante especificar las respuestas a los valores válidos e inválidos de la entrada.

- c) Etiquetas y referencias completas a todas las figuras, tablas y diagramas en la ERS y la definición de todos los términos y unidades de medida.

Uso de TBDs⁹⁶: Ninguna ERS que utilice la frase "a ser determinada" (TBD) es una ERS completa. La TBD es, sin embargo, de vez en cuando necesaria y debe ser acompañada por:

- Una descripción de las condiciones que causan la TBD (e.g., por qué una respuesta no es conocida) para poder resolver la situación;
- Una descripción de qué se debe hacer para eliminar la TBD, quién es el responsable de su eliminación y cuándo debe ser eliminada.

1.3.4. Consistente La consistencia se refiere a la consistencia interna. Si una ERS no concuerda con cierto documento de alto nivel, como una especificación de requerimientos de sistema, entonces no está correcta (Ver 1.4.1).

Consistencia Interna: Una ERS es internamente consistente si y solo si, ningún subconjunto de requerimientos individuales descritos está en conflicto. Los tres tipos de conflictos probables en una ERS son:

- Las características especificadas de objetos del mundo real pueden estar en conflicto.
- Puede haber conflicto lógico o temporal entre dos acciones especificadas.
- Dos o más requisitos pueden describir el mismo objeto del mundo real pero usar términos diferentes para el objeto.

⁹⁶ TBD: to be determined. A ser determinado. Traducción libre.

1.3.5. Clasificada por importancia y/o estabilidad Una ERS es clasificada por importancia y/o estabilidad si cada requerimiento tiene un identificador para indicar la importancia o estabilidad de ese requerimiento particular.

- Grado de estabilidad: La estabilidad se puede expresar en términos del número de cambios previstos a cualquier requerimiento basado en experiencia o el conocimiento de los acontecimientos por venir que afectan a la organización, las funciones y las personas soportada por el sistema software.
- Grado de necesidad: Otra manera de clasificar requerimientos es distinguir clases de requerimientos como esenciales, condicionales y opcionales.

1.3.6. Verificable Una ERS es verificable si y solo si, cada requerimiento indicado es verificable. Un requerimiento es verificable si y solo si, existe cierto proceso finito costo-efectividad con el cual una persona o una máquina pueda comprobar que el producto software resuelve el requerimiento. En general ningún requerimiento ambiguo no es verificable.

Los requerimientos no verificables incluyen declaraciones como "trabajos bien", "buena interfaz humana" y "sucederá generalmente." Estos requisitos no pueden ser verificados porque es imposible definir los términos "buenos", "bien", o "generalmente". La declaración que "el programa nunca incorporará un bucle infinito" es no verificable porque la prueba de esta cualidad es teóricamente imposible

Si un método no puede ser ideado para determinar si el software resuelve un requerimiento particular, entonces ese requerimiento debe ser quitado o ser revisado.

1.3.7. Modificable Una ERS es modificable si y solo si, su estructura y estilo son tal que cualquier cambio a los requerimientos puede ser hecha de forma fácil, total y constantemente mientras que conserva la estructura y el estilo. Generalmente requiere una ERS que:

- a) Tenga una organización coherente y fácil de usar con un contenido, un índice y cuadro de referencia explícito;
- b) No sea redundante (i.e., el mismo requerimiento no debe aparecer en más de un lugar en la ERS);
- c) Exprese cada requerimiento por separado, más que entremezclado con otros requerimientos.

La redundancia en sí misma no es un error, pero puede conducir fácilmente a errores. La redundancia puede ayudar de vez en cuando a hacer una ERS más legible, pero puede presentarse un problema cuando el documento redundante es actualizado. Por ejemplo, un requerimiento puede ser alterado en solo uno de los lugares en donde aparece. La ERS entonces llega a ser inconsistente. Siempre que la redundancia sea necesaria, la ERS debe incluir la referencia explícita para hacerla modificable.

1.3.8. Trazable Una ERS es trazable si el origen de cada uno de sus requerimientos está claro y si facilita referencia de cada requerimiento en la documentación futura del desarrollo o realce. Los siguientes dos tipos son recomendados:

1. Atrasada (i.e., a las etapas anteriores del desarrollo). Esto depende de cada requerimiento que se refiere explícitamente a su fuente a documentos anteriores.

2. Adelantada (i.e., a todos los documentos frezados por la ERS). Esto depende de cada requisito en la ERS que tiene un número único de nombre o de referencia.

1.4. Preparación común de la ERS El proceso de desarrollo de software debería comenzar con el acuerdo entre el distribuidor y el consumidor sobre lo que debe hacer el software terminado. Este acuerdo, en la forma de unas ERS, debería ser preparado en común. Esto es importante porque usualmente ninguno de ellos esta calificado para escribir una buena ERS de forma aislada.

- Los Clientes usualmente no entienden el diseño software y el proceso de desarrollo lo suficientemente bien como para escribir una ERS usable.
- Los distribuidores no entienden el problema de los clientes y su nivel de esfuerzo lo suficiente para especificar los requerimientos para un sistema satisfactorio.

Por lo tanto, el cliente y el distribuidor deberían trabajar juntos para producir una ERS bien escritas y completamente entendidas.

1.5. Evolución de la ERS La ERS puede necesitar envolver como el desarrollo de un producto software progresa. Puede ser imposible especificar algunos detalles al tiempo de iniciación del proyecto (e.g. Puede ser imposible definir todos los formatos de pantalla para un programa interactivo durante la fase de requerimientos).

Las dos principales consideraciones en este proceso son las siguientes:

- Los requerimientos deben ser especificados tan completamente y a fondo como es sabido entonces, aun si las revisiones evolutivas puedan ser previstas como inevitables.
- Un proceso de cambio formal debe ser iniciado para identificar, controlar, seguir y reportar cambios proyectados. Cambios aprobados en requerimientos deberían ser incorporados en la ERS.

1.6. Prototipado El prototipado es usado de forma frecuente en la parte de requerimientos de un proyecto. Existen muchas herramientas que permiten que un prototipo, exhiba algunas características de un sistema, y sea creado de forma rápida y fácil.

Prototipos son útiles por las siguientes razones:

- El cliente probablemente reaccionara viendo un prototipo que leyendo las ERS. Así el prototipo proporciona una rápida retroalimentación.
- El prototipo exhibe de forma anticipada aspectos del comportamiento del sistema.
- Una ERS basada en un prototipo tiende a sobrellevar menos cambios durante el desarrollo, acortando así el tiempo de desarrollo.

Un prototipo debe ser usado como una forma de abstracción de requerimientos software. Algunas características como un pantalla o un formato de reporte pueden ser extraídos de forma directa de un prototipo. Otros requerimientos pueden ser deducidos de experimentaciones con el prototipo funcionando.

1.7. Integración del diseño en la ERS Un requerimiento especifica una función externamente visible o un atributo de un sistema. Un diseño describe un

sub-componente particular de un sistema y/o sus interfaces con otros componentes. Los redactores de las ERS deben distinguir claramente entre la identificación de restricciones de diseño y la proyección de un diseño específico.

La ERS debe especificar qué funciones están, para ser realizadas, sobre qué datos, para producir qué resultados, en qué ubicación y para quién. LA ERS se debe enfocar sobre los servicios a ser realizados. La ERS normalmente no debe especificar ítems del diseño como se muestra a continuación:

- Dividir el software en módulos.
- Asignar funciones a los módulos.
- Describir el flujo de información o control entre módulos.
- Seleccionar estructura de datos

1.8. Integración de los requerimientos del proyecto en la ERS La ERS debe direccionar el producto software, no el proceso de producción del producto software.

Los requerimientos del proyecto representan un entendimiento entre el consumidor y el distribuidor acerca de los temas contractuales que pertenecen a la producción de software y así no debe ser incluido en la ERS. Esta normalmente incluye ítems como:

- Costo
- Tiempo de entrega
- Reporte de procesos
- Métodos de desarrollo software
- Garantía de calidad

- Criterios de validación y verificación
- Procedimientos de aceptación

Los requerimientos del proyecto son especificados en otros documentos, típicamente en un plan de desarrollo software, un plan de aseguramiento de la calidad del software o una declaración de trabajo.

2. LAS PARTES DE UNA ERS

Esta sección discute cada una de las partes esenciales de la ERS. Estas partes están organizadas en la figura E1 en un esbozo que puede servir de ejemplo para la escritura de una ERS.

<p>Tabla de contenido</p> <p>1. Introducción</p> <p>1.1. Propósito</p> <p>1.2. Ambito</p> <p>1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaturas</p> <p>1.4. Referencias</p> <p>1.5. Visión general del documento</p> <p>2. Descripción General</p> <p>2.1. Perspectiva del producto</p> <p>2.2. Funciones del producto</p> <p>2.3. Características de los usuarios</p> <p>2.4. Restricciones</p> <p>2.5. Suposiciones y dependencias</p> <p>2.6. Requerimientos futuros</p> <p>3. Requerimientos específicos</p> <p>(Ver 5.3.1. a 5.3.8. para la explicación de posible especificación de requerimientos. Ver también el anexo A para diferentes maneras de organizar esta sección de la ERS)</p> <p>Apéndices</p>

Figura E1. Esbozo de un prototipo de ERS

2.1. Introducción (Sección 1 de la ERS) En esta sección se proporciona una introducción a todo el documento de Especificación de Requerimientos Software (ERS). Consta de varias subdivisiones listadas a continuación:

- Propósito
- Ámbito
- Definiciones, acrónimos y abreviaciones
- Referencias
- Visión general del documento

2.1.1. Propósito (Sección 1.1 de la ERS) Esta subdivisión debe

- a) Definir el propósito de la ERS
- b) Especificar a quien va dirigido el documento.

2.1.2. Ámbito (Sección 1.2 de la ERS) Esta subdivisión debe:

- a) Identificar el o los productos software a ser producidos por nombre.
- b) Explicar lo que el sistema software hará y no hará.
- c) Describir las ventajas, objetivos y metas que se espera alcanzar.
- d) Referenciar todos los documentos de nivel superior (debe mantenerse la consistencia con el documento de especificaciones del sistema), si existen.

2.1.3. Definiciones, acrónimos y abreviaciones (Sección 1.3 de la ERS) Esta subdivisión debe proporcionar las definiciones de todos los términos, siglas, y abreviaturas requeridas para interpretar correctamente la ERS. Esta información se puede proporcionar como referencia a uno o más apéndices en la ERS o como referencia a otros documentos.

2.1.4. Referencias (Sección 1.4 de la ERS) Esta subdivisión debe:

- a) Proporcione una lista completa de todos los documentos referenciados en alguna parte de la ERS.
- b) Identificar cada documento por título, número del informe (si aplica), la fecha, y la organización que lo publica.
- c) Especificar las fuentes de las cuales las referencias pueden ser obtenidas.

Esta información puede ser proporcionada por la referencia a un apéndice o a otro documento.

2.1.5. Descripción (Sección 1.5 de la ERS) Esta sección debe:

- a) Describir lo que contiene el resto de la ERS.
- b) Explicar cómo está organizada la ERS.

2.2. Descripción General (Sección 2 de la ERS)

Esta sección de la ERS debe describir los factores generales que afectan el producto y sus requerimientos. Esta sección no indica requerimientos específicos. Provee una base para estos requerimientos, los cuales son definidos en detalle en la sección 3 de la ERS, haciéndolos más fáciles de entender.

Esta sección usualmente contiene seis subdivisiones listadas a continuación:

- a) Perspectiva del producto.
- b) Funciones del producto.
- c) Características de usuario.
- d) Restricciones.
- e) Suposiciones y dependencias.
- f) Distribución de requerimientos.

2.2.1. Perspectiva del producto (Sección 2.1 de la ERS) Esta subdivisión de la ERS debe poner el producto en perspectiva con otros productos relacionados. Si el producto es independiente y totalmente autónomo, así debe ser indicado. Si la ERS define un producto que es un componente de un sistema más grande, como ocurre con frecuencia, entonces esta subdivisión debe relacionar los requerimientos de ese sistema más grande con la funcionalidad del software y debe identificar interfaces entre el sistema y el software.

Un diagrama de bloque que muestre los componentes principales del sistema más grande, las interconexiones y las interfaces externas puede ser provechoso.

Esta subdivisión debe también describir cómo el software opera en su interior con varias restricciones. Por ejemplo, estas restricciones podrían incluir:

- a) Interfaces de sistema
- b) Interfaces de usuario
- c) Interfaces de hardware
- d) Interfaces de software
- e) Interfaces de comunicaciones
- f) Memoria
- g) Operaciones
- h) Requerimientos de adaptación del sitio

2.2.1.1. Interfaces de sistema Debe listar cada interfaz de sistema e identificar la funcionalidad del software para lograr que los requerimientos del sistema y la descripción de la interfaz correspondan con el sistema.

- Interfaces de usuario: Debe especificar

2.2.1.2. *Las características lógicas de cada interfaz entre el producto de software y sus usuarios.* Incluye características de configuración (e.g., formatos

de pantalla requeridos, disposiciones de página o de ventana, contenido de cualquier informe o menú, o disponibilidad de las claves de funcionamiento programables) necesarias para lograr los requerimientos software.

2.2.1.3. *Todos los aspectos de optimizar la interfaz con la persona que debe usar el sistema.* Puede abarcar simplemente una lista de cómo el sistema aparecerá o no al usuario. Un ejemplo puede ser un requerimiento para la opción de los mensajes de error largos o cortos.

2.2.1.4. *Interfaces de hardware* Debe especificar las características lógicas de cada interfaz entre el producto software y los componentes hardware del sistema. Esto incluye las características de configuración (número de puertos, sistemas de instrucción, etc.). También cubre las materias tales sobre qué dispositivos van a ser soportados, cómo deben ser soportados y los protocolos.

2.2.1.5. *Interfaces de software* Debe especificar el uso de otros productos software requeridos (e.g., un sistema de administración de datos, un sistema operativo o un paquete de funciones matemáticas), e interfaces con otros sistemas de aplicación (e.g., el acoplamiento entre un sistema de cuentas por cobrar y un sistema de libro mayor general). Para cada producto software requerido, debe ser proporcionado:

- Nombre
- Mnemónico
- Número de especificación
- Número de versión
- Fuente

Para cada interfaz se debe proporcionar:

- Discusión del propósito de interconexión del software con respecto a este producto de software.
- Definición del interfaz en términos del contenido y del formato del mensaje. No es necesario detallar ninguna interfaz bien documentada, pero una referencia al documento que define el interfaz es requerida.

2.2.1.6. Interfaces de comunicaciones Debe especificar las comunicaciones entre varias interfaces como redes locales, protocolos, etc.

2.2.1.7. Restricciones de Memoria. Debe especificar cualquier característica y límite aplicable en la memoria principal y secundaria.

2.2.1.8. Operaciones Debe especificar las operaciones normales y especiales requeridas por el usuario como

- Los modos varios de operaciones del usuario de la organización (e.g., operaciones de usuario-iniciadas).
- Períodos de operaciones interactivas y períodos de funcionamientos sin atención.
- Funciones de soporte de proceso de datos.
- Operaciones de Backup y de recuperación.

Nota: esto se especifica algunas veces como parte de la sección de interfaces de usuario.

2.2.1.9. Requerimientos de adaptación del sitio. Debe:

- Definir los requerimientos para cualquier dato o secuencia de la inicialización que son específicos a un sitio dado, a una misión o a un modo operacional (e.g., límites de seguridad, etc.);
- Especificar el sitio o las características relacionadas con la misión que deben ser modificadas para adaptar el software a una instalación particular.

2.2.2. Funciones del producto (Sección 2.2 de la ERS) Esta subdivisión de la ERS debe proporcionar un resumen de las funciones principales que el software realizará. Por ejemplo, una ERS para un programa de contabilidad puede usar esta parte para tratar contabilidad de cliente, la declaración del cliente, y la preparación de la factura sin mencionar la cantidad extensa de detalle que cada una de estas funciones requiere.

- a) Las funciones deben ser organizadas de una manera que haga la lista de funciones entendible al cliente o a cualquier persona que lea el documento por primera vez.
- b) Los métodos textuales o gráficos pueden ser usados para mostrar las diferentes funciones y sus relaciones. Tal diagrama no intenta mostrar un diseño de un producto, sino mostrar simplemente las relaciones lógicas entre variables.

2.2.3. Características de los usuarios (Sección 2.3 de la ERS) Esta subdivisión de la ERS debe describir esas características generales de los usuarios establecidas para el producto incluyendo nivel de educación, experiencia y habilidad técnica. No debe ser usada para indicar requerimientos específicos, sino que debe proporcionar las razones por las que ciertos requerimientos específicos se especifican más adelante en la sección 3 de la ERS.

2.2.4. Restricciones (Sección 2.4 de la ERS) Esta subdivisión de la ERS debe proporcionar una descripción general de cualquier otro ítem que limite las opciones del desarrollador. Éstos incluyen

- a) Políticas de la empresa.
- b) Limitaciones de Hardware.
- c) Interfaces con otras aplicaciones.

- d) Operaciones paralelas.
- e) Funciones de auditoría.
- f) Funciones de control.
- g) Lenguajes de programación.
- h) Protocolos de comunicación.
- i) Requerimientos de fiabilidad.
- j) Criticidad de la aplicación.
- k) Consideraciones acerca la de seguridad.

2.2.5. Suposiciones y dependencias (Sección 2.5 de la ERS) Esta subdivisión de la ERS debe listar cada uno de los factores que afectan los requerimientos. Por ejemplo, una suposición puede ser que un sistema operativo específico estará disponible y que la aplicación correrá sobre ese el. Si, de hecho, el sistema operativo no está disponible, la ERS entonces tendría que cambiar.

2.2.6. Requerimientos futuros (Sección 2.6 de la ERS) Esta subdivisión de la ERS debe identificar los requerimientos que pueden ser aplazados hasta versiones futuras del sistema.

2.3. Requerimientos específicos (Sección 3 de la ERS) Esta sección de la ERS debe contener todos los requerimientos software a un nivel de detalle suficiente que permita a los diseñadores diseñar un sistema para satisfacer esos requerimientos y poder probar que el sistema satisface esos requerimientos. A través de esta sección, cada requerimiento indicado debe ser externamente perceptible por los usuarios, operadores u otros sistemas externos. Estos requerimientos deben incluir en un mínimo una descripción de cada entrada (estímulo) en el sistema, cada salida (respuesta) del sistema y todas las funciones

realizadas por el sistema en respuesta a una entrada o en soporte de una salida. Ya que ésta es a menudo la parte más larga y más importante de la ERS, se aplican los siguientes principios:

- a) Los requerimientos específicos deben ser indicados en conformidad con todas las características descritas en la sección 1.3.
- b) Los requerimientos específicos deben ser referenciados a documentos anteriores con los que se relacionen.
- c) Todos los requerimientos deben ser únicamente identificables.
- d) Una atención cuidadosa debe ser dada a la organización de los requerimientos para maximizar la legibilidad.

Antes de examinar maneras específicas de organizar los requisitos es de ayuda entender varios ítems que abarcan los requerimientos como es descrito en la subdivisiones 2.3.1 a 2.3.7.

2.3.1. Interfaces Externas Ésta debe ser una descripción detallada todas las entradas y salidas del sistema software. Debe complementar la descripción de interfaz de la sección 5.2 sin repetir información de la allí suministrada.

Debe incluir el contenido y formato como sigue:

- a) Nombre.
- b) Descripción del propósito.
- c) Fuente de entrada o destino de la salida.
- d) Rango válido de exactitud y/o tolerancia.
- e) Unidades de medida.
- f) Relaciones de otras entradas y salidas.
- g) Formatos / organización de la pantalla.
- h) Formatos / Organización de Ventana.

- i) Formato de datos.
- j) Formato de comandos.
- k) Mensajes de terminación.

2.3.2. Funciones Los requerimientos funcionales deben definir las acciones fundamentales que deben tener lugar en aceptar y procesar las entradas y en procesar y generar las salidas en el software (especificar todas aquellas acciones que deberá llevar a cabo el software). Éstos son generalmente listados como "futuras" las declaraciones comienzan con "el sistema hará, será, tendrá,.."

Estas incluyen:

- a) Chequeos de validación de las entradas.
- b) Secuencia exacta de operaciones.
- c) Respuesta a situaciones anormales, incluyendo:
 - a. Overflow
 - b. Instalaciones de comunicación.
 - c. Gestión de error y recuperación.
- d) Efecto de parámetros.
- e) Relación de salidas a entradas, incluyendo:
 - a. Secuencias de entrada/salida
 - b. Formulas de conversión de entradas en salidas.

Puede ser apropiado dividir los requerimientos funcionales en sub-funciones o subprocesos. Esto no implica que el diseño software también será dividido de esta manera.

2.3.3. Requerimientos de funcionamiento Esta subdivisión debe especificar los requerimientos numéricos estáticos y dinámicos en el software o en la interacción

humana con el software en su totalidad. Los requerimientos numéricos estáticos pueden incluir:

- a) El número de terminales a ser soportadas.
- b) El número de usuarios simultáneos a ser soportados.
- c) Cantidad y tipo de información que se manejará.

Los requerimientos numéricos estáticos son identificados a veces bajo una sección separada titulada capacidad.

Los requerimientos numéricos dinámicos pueden incluir, por ejemplo, los números de transacciones y tareas y la cantidad de datos a ser procesados dentro de ciertos períodos para las condiciones de la carga de trabajo normal y máxima.

Todos estos requerimientos deben ser identificados en términos mensurables.

Por ejemplo:

95 % de las transacciones serán procesadas en menos de un segundo.

Mejor que:

Un operador no tendrá que esperar la transacción a terminar.

2.3.4. Requerimientos lógicos de la base de datos Esta debe especificar los requerimientos lógicos para cualquier información que deba ser colocada en una base de datos. Esto puede incluir el siguiente:

- a) Tipos de información usada por varias funciones.
- b) Frecuencia de uso.
- c) Capacidades de acceso.
- d) Entidades de datos y sus relaciones.
- e) Restricciones de integridad.

f) Requerimientos de retención de datos.

2.3.5. Restricciones de Diseño Esta debe especificar las restricciones de diseño que pueden ser impuestas por otros estándares, limitaciones de hardware, etc.

2.3.5.1. Conformidad de los estándares: Esta subdivisión debe especificar los requerimientos derivados de estándares o de regulaciones existentes. Pueden incluir lo siguiente:

- a) Formato de informe.
- b) Nombramiento de datos.
- c) Procedimientos de contabilidad.
- d) Trazo de auditoría (intervención).

Por ejemplo, esto podría especificar el requerimiento para el software para rastrear la actividad de procesamiento. Tales rastros son necesitados para algunas aplicaciones resuelvan mínimos estándares reguladores o financieros. Un requerimiento de auditoría del rastro puede, por ejemplo, indicar que todos los cambios a una base de datos de la nómina de pago se deben registrar en un archivo del rastro con valores de antes y después.

2.3.6. Atributos del sistema software Hay un número de atributos del software que pueden servir como requerimientos. Es importante que los atributos requeridos estén especificados para que su logro pueda ser objetivamente verificado. A continuación se proporciona una lista parcial de ejemplos.

2.3.6.1. Fiabilidad Esta debe especificar los factores requeridos establecer la confiabilidad requerida del sistema software en la época de la entrega.

2.3.6.2. Disponibilidad Esta debe especificar los factores requeridos para garantizar un nivel definido de disponibilidad para el sistema entero tal como punto de comprobación, recuperación y recomienzo.

2.3.6.3. Seguridad Esto debe especificar los factores que protegen el software contra el acceso, uso, modificación, destrucción o accidental o malévola. Los requerimientos específicos en esta área podían incluir la necesidad de

- a) Utilizar ciertas técnicas criptográficas.
- b) Mantener subsistencia de registro específico o del historial de datos del sistema.
- c) Asignar ciertas funciones a diferentes módulos.
- d) Restringir las comunicaciones entre algunas áreas del programa.
- e) Comprobar la integridad de los datos para saber si hay variables críticas.

2.3.6.4. Capacidad de mantenimiento Esta debe especificar las cualidades del software que se relacionan con la facilidad del mantenimiento del software mismo. Puede haber algún requerimiento para cierta modularidad, interfaces, complejidad, etc. Los requerimientos no deben ser puestos aquí solo porque se piense que son buenas prácticas de diseño.

2.3.6.5. Portabilidad Esta debe especificar las cualidades del software que se relacionan con la facilidad de portar el software hacia otras máquinas y/o sistemas operativos. Esto puede incluir:

- a) Porcentaje de componentes con código dependiente de host.
- b) Porcentaje de código que es dependiente del host.
- c) Uso de un lenguaje portable probado.
- d) Uso de un subconjunto particular de lenguaje o compilador.

e) Uso de un sistema operativo particular.

2.3.7. Organización de los requerimientos específicos Para todo menos los sistemas triviales los requerimientos detallados tienden a ser extensos. Por esta razón, se recomienda que la consideración cuidadosa esté dada a organizar éstos de una manera óptima para entender. No hay organización óptima para todos los sistemas. Diversas clases de sistemas se prestan a diversas organizaciones de requerimientos en la sección 3 de la ERS. Algunas de estas organizaciones se describen en adelante.

2.3.7.1. Por modo sistema Algunos sistemas se comportan absolutamente diferentemente dependiendo del modo de operación. Por ejemplo, un sistema de control puede tener diversos sistemas de funciones dependiendo de su modo: entrenando, normal, o emergencia.

2.3.7.2. Por tipos de usuario Algunos sistemas proporcionan diversos grupos de funciones a diversos tipos de usuarios. Por ejemplo, un sistema de control de elevador presenta diversas capacidades a los pasajeros, a los trabajadores del mantenimiento, y a los combatientes del fuego.

2.3.7.3. Por objetos Los objetos son las entidades del mundo real que serán reflejadas en el sistema. Por ejemplo, en un sistema de monitoreo a un paciente, los objetos incluyen pacientes, los sensores, las enfermeras, los cuartos, los médicos, las medicinas, el etc. Asociado a esto cada objeto es un sistema (grupo) de atributos (del objeto) y de funciones (realizadas por el objeto). Estas funciones son llamadas también servicios, métodos, o procesos.

2.3.7.4. Por características Una característica es un servicio externamente deseado por el sistema que puede requerir una secuencia de entradas para

efectuar el resultado deseado. Por ejemplo, en un sistema de teléfono, las características incluyen llamada local, la expedición de llamada, y la llamada de conferencia. Cada característica es generalmente descrita en una secuencia de los pares de estímulo - respuesta.

2.3.7.5. Por estímulo Algunos sistemas pueden ser organizados lo mejor posible describiendo sus funciones en términos de estímulos. Por ejemplo, las funciones de un sistema automático del aterrizaje del avión se pueden organizar en las secciones para la pérdida de energía, de esquileo del viento, de cambio repentino en rodillo, de velocidad vertical excesiva, etc.

2.3.7.6. Por respuesta Algunos sistemas pueden ser organizados lo mejor posible describiendo todas las funciones en la ayuda de la generación de una respuesta. Por ejemplo, las funciones de un personal del sistema pueden ser organizadas en las secciones que corresponden a todas las funciones asociadas a la generación de cheques, todas las funciones asociadas con la generación de una lista actual de empleados, etc.

2.3.7.7. Por jerarquía de funcionalidad Cuando ninguno de los esquemas de organización antedichos son de ayuda, la funcionalidad total puede ser organizada en una jerarquía de las funciones organizadas por o las entradas comunes, salidas comunes, o acceso a los datos internos comunes. Los diagramas de flujo y los diccionarios de datos pueden ser utilizados para demostrar las relaciones entre y entre las funciones y los datos.

2.3.8. Comentarios adicionales

2.4. Información de soporte (Sección 4 de la ERS)

La información de soporte hace la ERS más fácil de usar. Incluye:

- a) Tabla de contenido
- b) Índice
- c) Apéndices

2.4.1. Tabla de contenido e índice El contenido y el índice son absolutamente importantes y deben seguir prácticas de composición generales.

2.4.2. Apéndices Los apéndices no se consideran parte real de la ERS y no son siempre necesarios. Pueden incluir:

- 3. Ejemplo de formatos de entrada/salida, descripciones de los estudios del análisis de costo o los resultados de las encuestas de usuario.
- 4. Información de soporte o antecedentes que pueden ayudar a los lectores de la ERS.
- 5. Una descripción de los problemas a ser resueltos por el software.
- 6. Instrucciones especiales de empaque para que el código y los medios satisfagan seguridad, la exportación, la carga inicial u otros requerimientos.

Cuando los apéndices son incluidos, La ERS debe indicar explícitamente si deben ser considerados o no como parte de los requerimientos.

ANEXO F

PLANTILLAS, EJEMPLOS Y GUIAS DEL MODELO DE ACTIVIDADES

Código	Nombre	Cargo	Código Proceso(c)	Dirección	Teléfono	Móvil	E-mail

Tabla F.1. *Plantilla Personal de la Organización*

Código	Nombre	Equipo	Rol	Dirección	Teléfono	Móvil	E-mail

Tabla F.2 *Plantilla Equipos de PdCTI*

Código	Nombre	Descripción	Tipo		
			Manual	Soportado Por TI	Otro

Tabla F.3 *Plantilla Procesos de la organización*

Organización	Fecha del BIA:
Nombre del Sistema:	Punto de Contacto:
Administrador:	
Descripción: (propósito y arquitectura, incluir diagramas del sistema)	
A. Identificar los puntos de control del sistema	
	Rol
Internos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪
Externos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪
B. Identificar recursos del sistema	
Hardware	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ 	
Software	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ 	
Otros Recursos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ 	

C. Identificar Roles Críticos (roles identificados en la sección A que son críticos)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ ▪

D. Relacionar Roles críticos con recursos críticos	
Rol Crítico	Recurso Crítico
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪

E. Identificar impactos y tiempos permisibles fuera de operación (Caracterizar el impacto sobre los recursos críticos, e identificar el periodo de tiempo máximo aceptable para que cada recurso pueda estar fuera de operación, antes de que impactos inaceptables se presenten)		
Recurso	Impacto	Tiempo permisible fuera de operación
	▪	▪
	▪	▪
	▪	▪

F. Priorizar Recuperación de Recursos (Lista de prioridades de recuperación de recursos de TI, basadas en los impactos y los tiempos permisibles fuera de operación de la sección E. Use escala cualitativa o cuantitativa)	
Recursos	Prioridad de Recuperación

Tabla F.4. Plantilla NIST para el BIA

Ejemplo de Política de Plan de Contingencia de TI para la agencia del gobierno hipotética (HGA): *

Todas las organizaciones de HGA desarrollarán planes de contingencia para cada aplicación principal o sistema general de soporte que permita identificar las necesidades críticas de TI en el caso de una interrupción extendida a más de 72 horas. Los procedimientos de ejecución serán documentados en un plan de contingencia formal por el coordinador, serán revisados anualmente y actualizados de ser necesario por el coordinador. Los procedimientos deben explicar los medios de backups completos para cada noche, para ser conducidos a las instalaciones designadas de Off-site. El plan debe asignar responsabilidades específicas al personal y sus posiciones para facilitar la recuperación y/o la continuidad de las funciones esenciales de TI. Los recursos necesarios para asegurar la viabilidad de los procedimientos serán adquiridos y mantenidos. El personal responsable de los sistemas será entrenado para ejecutar los procedimientos de la contingencia. Las capacidades del plan de recuperación, y el personal serán evaluadas anualmente para identificar debilidades y establecer medidas de corrección..

**HGA y las políticas específicas asociadas se presentan únicamente con propósitos ilustrativos.*

Figura F.1. Ejemplo de Política del NIST

Número	Control Preventivo
1	Fuentes de alimentación continuas apropiadamente clasificadas (UPS) para proporcionar energía de reserva a corto plazo a todos los componentes del sistema (incluyendo controles ambientales y de seguridad).
2	Generadores para proporcionar energía de reserva a largo plazo.
3	Sistemas de aire acondicionado con capacidad adecuada para permitir la falla de ciertos componentes, como un compresor.
4	Sistemas de la supresión de fuego.
5	Detectores de humo y fuego.
6	Sensores de agua en el techo y el piso de la sala de computadores.
7	Capas plásticas para ser desenrolladas sobre el equipo de TI y protegerlo contra daño del agua.
8	Contenedores a prueba de calor e impermeables para los medios de backup y los registros vitales no electrónicos.
9	Interruptor de detención de emergencia del sistema principal.
10	Almacenamiento offside de Backup, registros no electrónicos y documentación del sistema.
11	Controles técnicos de seguridad.
12	Backups programados con frecuencia

Tabla F.5. *Ejemplo Controles Preventivos del NIST*

Alternativa	Ejemplo
Medio de Backup	
Sitio Alterno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Warm Site ▪ Cold site ▪ Hot Site ▪ Mobile Site ▪ Mirror Site
Equipo de Reemplazo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acuerdos con vendedor ▪ Inventario de equipo en la empresa ▪ Equipo compatible existente (acuerdo con empresas de infraestructura de TI similar)

Figura F.6. *Ejemplo Alternativas de Recuperación del NIST*

Código	Equipo
01	Administrador Senior
02	Equipo Administración
03	Equipo de valoración de daños
04	Equipo de Administración del Sistema Operativo
05	Equipo de sistemas software
06	Equipo de recuperación del servidor (e.g., servidor cliente, servidor web)
07	Equipo de Recuperación LAN/WAN
08	Equipo de Recuperación de Base de datos
09	Equipo de Recuperación de Operaciones de Red
10	Equipo de recuperación de aplicaciones
11	Equipo de Telecomunicaciones
12	Equipo de recuperación de Hardware
13	Equipo de coordinación de recuperación en el sitio alternativo
14	Equipo de coordinación de restauración / recuperación del sitio original
15	Equipo de pruebas
16	Equipo de soporte administrativo
17	Equipo de transporte y de reubicación
18	Equipo de relación con los medios
19	Equipo de Asuntos Jurídicos
20	Equipo de Seguridad De física / personal
21	Equipo de consecución (equipo y fuentes)

Tabla F.7. *Ejemplo Equipos de PdCTI del NIST*

Registro de Cambios			
Página No.	Cambio (comentarios)	Fecha	Firma

Tabla F.8. *Plantilla de registro de cambios del NIST*